Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale„ n. 1 del 2 gennaio 2013 - Serie generale

Spediz. abb. post. - art. 1, comma 1
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA **Roma - Mercoledì, 2 gennaio 2013** **SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI**

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA, 70 - 00186 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 1027 - 00138 ROMA - CENTRALINO 06-85081 - LIBRERIA DELLO STATO PIAZZA G. VERDI, 1 - 00198 ROMA

N. 1

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

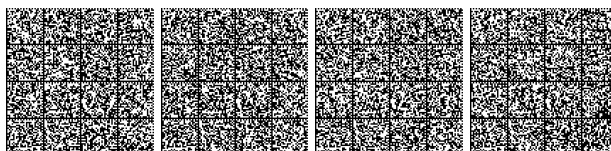
DECRETO 28 dicembre 2012.

Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni.

DECRETO 28 dicembre 2012.

Determinazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione dell'energia elettrica e il gas per gli anni dal 2013 al 2016 e per il potenziamento del meccanismo dei certificati bianchi.

S O M M A R I O

MINISTERO
DELLO SVILUPPO ECONOMICO

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

DECRETO 28 dicembre 2012.

Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni.

IL MINISTRO
DELLO SVILUPPO ECONOMICO

DI CONCERTO CON

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO
E DEL MARE

E CON

IL MINISTRO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI

Vista la direttiva 2006/32/CE del 5 aprile 2006 del Parlamento europeo e del Consiglio concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazione della direttiva 93/76/CEE del Consiglio;

Vista la direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;

Visto il decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 (di seguito decreto legislativo n. 28/2011), di attuazione della direttiva 2009/28/CE ed in particolare:

l'art. 28, commi 1 e 2, il quale prevede che con decreti del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e, per i profili di competenza, con il Ministro delle politiche agricole e forestali, previa intesa con la Conferenza unificata, sono incentivati la produzione di energia termica da fonti rinnovabili e gli interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni realizzati in data successiva al 31 dicembre 2011, stabilendone i criteri;

l'art. 23, comma 3, il quale prevede condizioni ostative alla percezione degli incentivi per i soggetti che, in relazione alla richiesta di qualifica degli impianti o di erogazione degli incentivi, abbiano fornito dati o documenti non veritieri, ovvero abbiano reso dichiarazioni false o mendaci;

Visto il decreto-legge 6 dicembre 2011, n. 201, convertito in legge 22 dicembre 2011, n. 214, recante «Disposizioni urgenti per la crescita, l'equità e il consolidamento dei conti pubblici» ed in particolare l'art. 4 riguardante detrazioni per interventi di ristrutturazione, di efficientamento energetico e per spese conseguenti a calamità naturali;

Visto il decreto-legge 22 giugno 2012, n. 83, convertito in legge 7 agosto 2012, n. 134, che proroga al 30 giugno 2013 le detrazioni fiscali per interventi di efficientamento energetico di cui all'art. 1, commi da 344 a 347, della legge 27 dicembre 2007, n. 296;

Visto il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante «Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia», e successive modificazioni;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59, recante «Regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 1, lettere *a)* e *b)*, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia»;

Visto il decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 115, recante «Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE» e successive modificazioni;

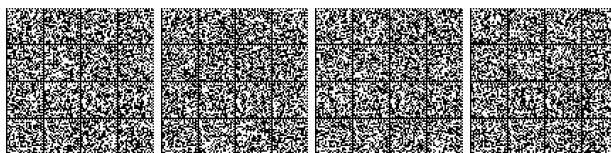
Vista la direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia;

Visto il decreto del Ministro dello sviluppo economico 11 marzo 2008 concernente la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 del predetto art. 1 della legge n. 296/2006, e successive modificazioni;

Visto il Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili, adottato ai sensi dell'art. 4 della direttiva 2009/28/CE e trasmesso alla Commissione europea il 31 luglio 2010 che, in linea con gli impegni assunti in sede europea, indica le misure al 2020 per il raggiungimento dell'obiettivo del 17% di produzione energetica da fonti rinnovabili e un livello di consumi finali lordi nel limite di 133 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio, evidenziando il ruolo che nel conseguimento dell'obiettivo è attribuito alla produzione di energia termica da rinnovabili e all'efficienza energetica;

Visto il Piano europeo di efficienza energetica 2011 — comunicazione 8 marzo 2011 della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni — che, nel confermare il ruolo centrale dell'efficienza energetica per il conseguimento degli obiettivi della strategia «Europa 2020», segnala la necessità, per i Paesi europei, di un impegno rafforzato per raggiungere gli obiettivi di efficienza al 2020;

Visto il Piano di azione italiano per l'efficienza energetica 2011 che fornisce lo stato di avanzamento al 2010 nel conseguimento degli obiettivi di efficienza energetica definiti nel precedente Piano di azione del 2007 e indica le aree in cui intervenire per conseguire gli obiettivi al 2016 e al 2020;

Visto il decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, del 20 luglio 2004 «Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia, ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79» e successive modificazioni ed integrazioni;

Visto il decreto del Ministero delle attività produttive, di concerto con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, del 20 luglio 2004 «Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili, di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164» e successive modificazioni ed integrazioni;

Considerato che l'11 settembre 2012 il Parlamento europeo ha approvato la nuova direttiva europea sull'efficienza energetica che riprende le indicazioni del Piano europeo di efficienza energetica 2011 e formula specifiche disposizioni per la promozione dell'efficienza energetica, attribuendo un ruolo importante alla riqualificazione energetica degli immobili pubblici ed agli acquisti pubblici di apparecchiature ad alta efficienza energetica;

Ritenuto che le diagnosi e le certificazioni energetiche siano un valido strumento per assicurare l'efficacia e la sostenibilità finanziaria degli interventi di cui al presente decreto;

Considerata la necessità di assicurare coerenza al sistema degli incentivi, raccordando, in particolare, la disciplina dei contributi di cui al presente decreto con quella delle detrazioni fiscali di cui all'art. 1, commi da 344 a 347, della legge del 27 dicembre 2007, n. 296, e dei certificati bianchi;

Considerata la semplificazione procedurale adottata con l'art. 1, comma 24, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, e con l'art. 31 della legge 23 luglio 2009, n. 99, in merito alla certificazione energetica per l'accesso alle detrazioni fiscali di cui all'art. 1, commi da 344 a 347, della legge 27 dicembre 2007, n. 296;

Considerato che, in base all'art. 28 del decreto legislativo n. 28/2011, l'incentivo è commisurato all'energia termica prodotta da fonti rinnovabili, ovvero ai risparmi energetici generati dagli interventi e può essere assegnato esclusivamente agli interventi che non accedono ad altri incentivi statali, fatti salvi i fondi di garanzia, i fondi di rotazione ed i contributi in conto interesse;

Considerato che le pubbliche amministrazioni non possono avvalersi delle detrazioni fiscali e che, per tali soggetti, risulta complesso l'accesso al sistema incentivante dei certificati bianchi;

Considerata necessaria una fase di prima applicazione e di monitoraggio dei risultati e delle risposte ottenute con il nuovo regime di incentivi oggetto del presente decreto, al fine di determinare i contingenti per ciascuna applicazione di cui all'art. 28, comma 2, lettera *c)* del decreto legislativo n. 28/2011;

Ritenuto di definire il perimetro degli interventi oggetto degli incentivi disposti dal presente decreto in modo da creare uno strumento unico ed omogeneo, nonché di maggiore efficacia, per tutti gli interventi di produzione di energia termica rinnovabile e da evitare sovrapposizioni con gli interventi per l'efficienza energetica negli edifici che possono essere oggetto delle detrazioni fiscali, anche al fine di ridurre il costo gestionale e dei controlli e l'onere ricadente sulle tariffe del gas naturale;

Ritenuto che i successivi decreti di aggiornamento previsti nel decreto legislativo n. 28/2011 potranno considerare un'eventuale modifica dell'ambito di applicazione del presente decreto, anche in considerazione dell'evoluzione della normativa sulle detrazioni fiscali;

Acquisita l'intesa della Conferenza unificata nella riunione del 6 dicembre 2012;

Decreta:

Art. 1.

Finalità e ambito di applicazione

1. In attuazione dell'art. 28 del decreto legislativo n. 28/2011, il presente decreto disciplina l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili, come di seguito definiti, realizzati a decorrere dall'entrata in vigore del presente decreto, ai fini del raggiungimento degli obiettivi specifici previsti dai Piani di azione per le energie rinnovabili e per l'efficienza energetica di cui all'art. 3, comma 3, del decreto legislativo n. 28/2011.

2. Le misure di incentivazione di cui al presente decreto sono sottoposte ad aggiornamento periodico con decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e, per i profili di competenza, con il Ministro delle politiche agricole e forestali, d'intesa con la Conferenza unificata, secondo i tempi indicati all'art. 28, comma 2, lettera *g)* del decreto legislativo n. 28/2011.

3. Trascorsi sessanta giorni dal raggiungimento di un impegno di spesa annua cumulata pari a 200 milioni di euro per incentivi riconosciuti ad interventi realizzati o da realizzare da parte dei soggetti di cui all'art. 3, comma 1, lettera *a)*, non sono accettate ulteriori richieste di accesso agli incentivi di cui al presente decreto, da parte di tali soggetti, fino all'entrata in vigore dell'aggiornamento di cui al comma 2.

4. Trascorsi sessanta giorni dal raggiungimento di un impegno di spesa annua cumulata pari a 700 milioni di euro per incentivi riconosciuti ad interventi realizzati da parte di soggetti di cui all'art. 3, comma 1, lettera *b)*, non sono accettate ulteriori richieste di accesso agli incentivi di cui al presente decreto, da parte di tali soggetti, fino all'entrata in vigore dell'aggiornamento di cui al comma 2.

Art. 2.

Definizioni

1. Ai fini dell'applicazione del presente decreto valgono le definizioni di cui al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, ai provvedimenti attuativi e alle successive modifiche ed integrazioni, nonché di cui ai decreti legislativi 3 marzo 2011, n. 28, e 30 maggio 2008, n. 115. Valgono inoltre le seguenti definizioni:

a) potenza termica nominale di un impianto termico: somma delle potenze nominali, come dichiarate dal costruttore, degli impianti oggetto dell'intervento. Valgono inoltre le definizioni di cui al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, art. 1, lettere *q)*, *r)*, *s)* e *t)*;

b) interventi di piccole dimensioni di incremento dell'efficienza energetica: interventi di cui all'art. 4, comma 1, che soddisfano i requisiti previsti dall'allegato I;

c) intervento di piccole dimensioni di produzione di energia termica da fonti rinnovabili e con sistemi ad alta efficienza: interventi di installazione di impianti termici di cui all'art. 4, comma 2, lettera *a)* e lettera *b)*, con potenza termica nominale complessiva, con riferimento al sin-

golo edificio, unità immobiliare, fabbricato rurale o serra, inferiore a 1000 kW. Per gli interventi di cui all'art. 4, comma 2, lettera *c)*, si intendono esclusivamente gli interventi di installazione di impianti solari termici con superficie solare lorda inferiore a 1000 metri quadrati;

d) superficie solare lorda: superficie totale dei collettori solari;

e) interventi sull'involucro di edifici esistenti: interventi su edifici esistenti, parti di edifici esistenti o unità immobiliari esistenti, riguardanti strutture opache verticali, strutture opache orizzontali (coperture, anche inclinate, e pavimenti), finestre comprensive di infissi, strutture tutte delimitanti il volume riscaldato, installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento fissi e mobili, verso l'esterno e con esposizione da Est-Sud-Est (ESE) a Ovest (O) che rispettano i requisiti di cui all'allegato I del presente decreto;

f) interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale: interventi di sostituzione, integrale o parziale, di impianti di climatizzazione invernale con impianti di cui al successivo art. 4 e contestuale messa a punto ed equilibratura dei sistemi di distribuzione, regolazione e controllo, ed introduzione, nel caso di impianti centralizzati al servizio di più unità immobiliari, di un efficace sistema di contabilizzazione individuale dell'energia termica utilizzata e conseguente ripartizione delle spese;

g) edifici esistenti e fabbricati rurali esistenti: edifici e fabbricati rurali, comprese le pertinenze, iscritti al catasto edilizio urbano o per i quali sia stata dichiarata la fine lavori e sia stata presentata la richiesta di iscrizione al catasto edilizio urbano antecedentemente alla data di entrata in vigore del presente decreto o per i quali sia stata dichiarata la fine lavori antecedentemente alla data di emanazione del presente decreto e sia stata avviata la procedura di affidamento dell'incarico ad un professionista, la procedura di accatastamento dell'immobile in data antecedente alla data di presentazione dell'istanza di incentivazione;

h) superficie utile: superficie lorda climatizzata, misurata al netto delle murature esterne e al lordo delle pareti divisorie;

i) scheda-contratto: modello informatico di contratto riportante le condizioni e le modalità di accesso agli incentivi, redatto in base al contratto-tipo di cui all'art. 28, comma 1, lettera *e)* del decreto legislativo n. 28/2011;

j) scheda-domanda: modello informatico di scheda anagrafica che caratterizza tecnicamente gli interventi realizzati, gli edifici ed i soggetti coinvolti, resa disponibile dal GSE tramite il portale Internet di cui all'art. 14, comma 1 del decreto legislativo n. 28/2011;

k) impegno di spesa annua cumulata: sommatoria degli incentivi annui che GSE si impegna a riconoscere, in attuazione del presente decreto, a ognuno dei soggetti ammessi. Per le amministrazioni pubbliche, la spesa annua cumulata indicata all'art. 1, comma 3, comprende anche le risorse impegnate dal GSE prima della realizzazione dell'intervento, secondo la procedura di cui all'art. 7, comma 3;

l) tecnico abilitato: soggetto abilitato alla progettazione di edifici ed impianti nell'ambito delle competenze ad esso attribuite dalla legislazione vigente ed iscritto agli specifici ordini e collegi professionali;

m) soggetto responsabile: soggetto che ha sostenuto le spese per l'esecuzione degli interventi di cui al presente decreto e che ha diritto all'incentivo e stipula il contratto con il GSE per mezzo della scheda di cui alla lettera *i)*; può operare attraverso un soggetto delegato, di cui alla successiva lettera *n)*, per la compilazione della scheda-domanda di cui alla lettera *j)* e per la gestione dei rapporti contrattuali con il GSE;

n) soggetto delegato: persona fisica o giuridica che opera, tramite delega, per nome e per conto del soggetto responsabile sul portale predisposto dal GSE; può coincidere con il tecnico abilitato;

o) amministrazioni pubbliche: tutte le amministrazioni di cui all'art. 1, comma 2 del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, compresi gli ex Istituti autonomi case popolari comunque denominati e trasformati dalle regioni;

p) GSE: «Gestore dei servizi energetici S.p.a.», soggetto responsabile della gestione degli incentivi di cui al presente decreto;

q) esecuzione a regola d'arte: interventi e prestazioni eseguite e/o fornite secondo quanto previsto dalle vigenti normative tecniche in riferimento alle opere e/o prestazioni realizzate e/o fornite.

Art. 3.

Soggetti ammessi

1. Sono ammessi agli incentivi previsti dal presente decreto:

a) le amministrazioni pubbliche, relativamente alla realizzazione di uno o più degli interventi di cui all'art. 4;

b) i soggetti privati, intesi come persone fisiche, condomini e soggetti titolari di reddito di impresa o di reddito agrario, relativamente alla realizzazione di uno o più degli interventi di cui all'art. 4, comma 2.

2. I soggetti di cui al comma 1, ai fini dell'accesso agli incentivi, possono avvalersi dello strumento del finanziamento tramite terzi o di un contratto di rendimento energetico ovvero di un servizio energia, anche tramite l'intervento di una ESCO.

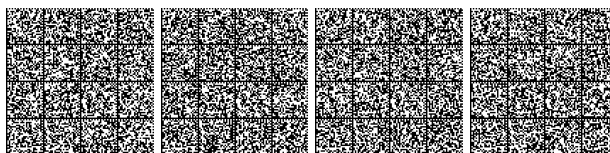
Art. 4.

Tipologie di interventi incentivabili

1. Sono incentivabili, alle condizioni e secondo le modalità di cui all'allegato I, ivi comprese le spese ammissibili di cui all'art. 5, i seguenti interventi di incremento dell'efficienza energetica in edifici esistenti, parti di edifici esistenti o unità immobiliari esistenti di qualsiasi categoria catastale, dotati di impianto di climatizzazione:

a) isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato;

b) sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato;

c) sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzanti generatori di calore a condensazione;

d) installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento di chiusure trasparenti con esposizione da Est-Sud-Est a Ovest, fissi o mobili, non trasportabili.

2. Sono incentivabili, alle condizioni e secondo le modalità di cui all'allegato II, ivi comprese le spese ammissibili di cui all'art. 5, i seguenti interventi di piccole dimensioni di produzione di energia termica da fonti rinnovabili e di sistemi ad alta efficienza:

a) sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di pompe di calore, elettriche o a gas, utilizzanti energia aerotermica, geotermica o idrotermica;

b) sostituzione di impianti di climatizzazione invernale o di riscaldamento delle serre esistenti e dei fabbricati rurali esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di generatore di calore alimentato da biomassa;

c) installazione di collettori solari termici, anche abbinati a sistemi di solar cooling;

d) sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore.

3. Gli interventi realizzati ai fini dell'assolvimento degli obblighi di cui all'art. 11 del decreto legislativo n. 28/2011 accedono agli incentivi previsti al presente decreto limitatamente alla quota eccedente quella necessaria per il rispetto dei medesimi obblighi.

Art. 5.

Spese ammissibili ai fini del calcolo dell'incentivo

1. Per gli interventi incentivabili di cui all'art. 4, concorrono alla determinazione delle spese ammissibili ai fini dell'incentivo quelle di seguito elencate, comprensive di IVA, dove essa costituisca un costo:

a) per gli interventi impiantistici concernenti la produzione di acqua calda, anche se destinata, con la tecnologia solar cooling, alla climatizzazione estiva:

smontaggio e dismissione dell'impianto esistente, parziale o totale. Fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche, nonché delle opere idrauliche e murarie necessarie per la realizzazione a regola d'arte degli impianti organicamente collegati alle utenze;

b) per gli interventi impiantistici concernenti la climatizzazione invernale:

smontaggio e dismissione dell'impianto di climatizzazione invernale esistente, parziale o totale, fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche, delle opere idrauliche e murarie necessarie per la sostituzione, a regola d'arte, di impianti di climatizzazione invernale o di produzione di acqua calda sanitaria preesistenti nonché i sistemi di contabilizzazione individuale. Negli interventi ammissibili sono compresi, oltre a quelli relativi al generatore di calore, anche gli eventuali interventi sulla rete di distribuzione, sui sistemi di trattamento dell'acqua, sui dispositivi di controllo e regolazione, sui sistemi di estrazione ed alimentazione dei combustibili nonché sui sistemi di emissione. Sono inoltre comprese tutte le opere e i sistemi di captazione per impianti che utilizzino lo scambio termico con il sottosuolo;

c) per gli interventi finalizzati alla riduzione della trasmittanza termica degli elementi opachi costituenti l'involucro edilizio, comprensivi delle opere provvisionali ed accessorie:

i. fornitura e messa in opera di materiale coibente per il miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti;

ii. fornitura e messa in opera di materiali ordinari, necessari alla realizzazione di ulteriori strutture murarie a ridosso di quelle preesistenti realizzate contestualmente alle opere di cui al punto *i)*, per il miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti;

iii. demolizione e ricostruzione dell'elemento costruttivo, ove coerente con gli strumenti urbanistici vigenti;

d) per gli interventi finalizzati alla riduzione della trasmittanza termica U di chiusure apribili o assimilabili, quali porte, finestre e vetrine, anche se non apribili, comprensive di infissi e di eventuali sistemi di schermatura e/o ombreggiamento integrati nell'infisso stesso:

i. fornitura e messa in opera di nuove chiusure apribili o assimilabili;

ii. miglioramento delle caratteristiche termiche dei componenti vetrati esistenti, con integrazioni e sostituzioni;

e) per gli interventi che comportino la riduzione dell'irraggiamento solare negli ambienti interni nel periodo estivo:

i. fornitura e messa in opera di tende tecniche, schermature solari esterne regolabili (mobili) o assimilabili;

ii. fornitura e messa in opera di meccanismi automatici di regolazione e controllo;

f) prestazioni professionali connesse alla realizzazione degli interventi di cui alle lettere da *a)* a *e)* e per la redazione di diagnosi energetiche e di attestati di certificazione energetica relativi agli edifici oggetto degli interventi, come specificato all'art. 15.

Art. 6.

Ammontare e durata dell'incentivo

1. Fatto salvo quanto previsto al comma 3, gli interventi di cui all'art. 4 sono incentivati in rate annuali costanti, per la durata definita nella tabella A, secondo le modalità di cui agli allegati al presente decreto:

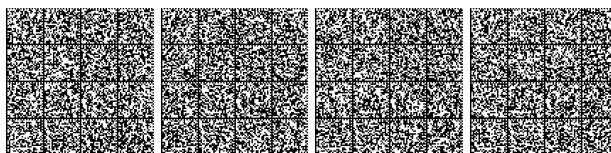



Tabella A – Soggetti ammessi e durata dell'incentivo in anni in base alla tipologia di intervento

Tipologia di intervento	Soggetti ammessi	Durata dell'incentivo (anni)
Isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato	Amministrazioni pubbliche	5
Sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato	Amministrazioni pubbliche	5
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con generatori di calore a condensazione	Amministrazioni pubbliche	5
Installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento di chiusure trasparenti con esposizione da ESE a O, fissi o mobili, non trasportabili	Amministrazioni pubbliche	5
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzanti pompe di calore elettriche o a gas, anche geotermiche con potenza termica utile nominale inferiore o uguale a 35 kW	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	2
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzanti pompe di calore elettriche o a gas, anche geotermiche con potenza termica utile nominale maggiore di 35 kW e inferiore o uguale a 1000 kW	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	5
Sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	2
Installazione di collettori solari termici, anche abbinati sistemi di solar cooling, con superficie solare lorda inferiore o uguale a 50 metri quadrati	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	2
Installazione di collettori solari termici, anche abbinati sistemi di solar cooling, con superficie solare lorda superiore a 50 metri quadrati e inferiore o uguale a 1000 metri quadrati	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	5
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale o di riscaldamento delle serre esistenti e dei fabbricati rurali esistenti con generatori di calore alimentati da biomassa con potenza termica nominale al focolare inferiore o uguale a 35 kW	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	2
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale o di riscaldamento delle serre esistenti e dei fabbricati rurali esistenti con generatori di calore alimentati da biomassa con potenza termica nominale al focolare maggiore di 35 kW e inferiore o uguale a 1000 kW	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	5

2. Nel rispetto dei valori massimi raggiungibili dall'incentivo totale previsti negli allegati al presente decreto, nel caso di più interventi eseguiti contestualmente, l'ammontare dell'incentivo è pari alla somma degli incentivi relativi ai singoli interventi.

3. Nel caso in cui l'ammontare totale dell'incentivo sia non superiore a € 600, il GSE corrisponde l'incentivo in un'unica annualità.

4. Per le sole aziende agricole può essere incentivata, oltre alla sostituzione, l'installazione di impianti di climatizzazione invernale dotati di generatori di calore alimentati da biomassa, secondo le modalità di cui agli allegati al presente decreto.

Art. 7.

Procedura di accesso agli incentivi

1. Ai fini dell'accesso agli incentivi di cui al presente decreto, il soggetto responsabile presenta domanda al GSE attraverso la scheda-domanda, resa disponibile dallo stesso GSE tramite il portale Internet di cui all'art. 14, comma 1 del decreto legislativo n. 28/2011.

2. Fatto salvo quanto previsto al comma 3, la domanda di cui al comma 1 è presentata entro sessanta giorni dalla data di effettuazione dell'intervento o di ultimazione dei lavori, ovvero entro i sessanta giorni successivi alla data in cui è resa disponibile sul portare del GSE la scheda-domanda di cui al comma 1, pena la non ammissibilità ai medesimi incentivi.

3. Le amministrazioni pubbliche, in alternativa alla procedura di accesso diretto agli incentivi previsti al comma 2, possono presentare la domanda al GSE, attraverso una scheda domanda a preventivo, già all'atto della definizione del contratto di rendimento energetico con la ESCO o della convenzione con «Consip S.p.a.» o con la centrale di acquisti regionale per l'affidamento del servizio energia, integrato con la riqualificazione energetica dei sistemi interessati. In tal caso, alla domanda è allegata, oltre a quanto previsto dal comma 6, con riferimento all'intervento da eseguire, copia del contratto firmato da entrambe le parti ed immediatamente esecutivo. Tale domanda è firmata dal soggetto responsabile e deve contenere l'impegno ad eseguire i lavori nei termini temporali previsti dal contratto. In particolare, a pena di decadenza al diritto alla prenotazione dell'incentivo, il soggetto responsabile deve:

a) entro sessanta giorni dalla data di accettazione della prenotazione dell'intervento previsto, comunicata dal GSE, presentare la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà che attesti l'avvio dei lavori per la realizzazione dell'intervento previsto;

b) entro dodici mesi dalla data di accettazione della prenotazione dell'intervento previsto, comunicata dal GSE, presentare la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà che attesti la conclusione dei lavori di realizzazione dell'intervento previsto.

Se la domanda è accettata, il GSE procede ad impegnare a favore del richiedente la somma corrispondente all'incentivo spettante al momento della presentazione della dichiarazione di cui alla lettera *a)*, fermo restando che l'effettiva erogazione degli incentivi avverrà ad intervento effettuato come previsto al comma 6. Alla procedura d'accesso di cui al presente comma, è riservato un contingente di spesa cumulata annua per incentivi non superiore al 50% di quanto previsto all'art. 1, comma 3; il GSE accetta le domande presentate fino al sessantesimo giorno successivo al raggiungimento di tale contingente di spesa e provvede a dare evidenza separata sul proprio sito Internet del volume di risorse impegnate a tale scopo.

4. Gli interventi di cui all'art. 4, comma 2, lettere *a)* e *b)* che prevedano una potenza termica nominale complessiva, con riferimento al singolo edificio, unità immobiliare, fabbricato rurale o serra, maggiore di 500 kW ed inferiore o uguale a 1000 kW, accedono ai meccanismi di incentivazione stabiliti dal presente decreto, previa iscrizione in appositi registri, secondo le modalità di cui all'allegato IV. Alla procedura d'accesso di cui al presente comma, è riservato un contingente di spesa cumulata annua per incentivi non superiore a 7 milioni di euro per i soggetti di cui all'art. 1, comma 3 e non superiore a 23 milioni per i soggetti di cui all'art. 1, comma 4, ove disponibili alla data di pubblicazione del bando di cui all'allegato IV.

5. La domanda di cui al comma 1 indica in modo chiaro il tipo di intervento effettuato e la spesa totale ammissibile consuntivata per la realizzazione dell'intervento ed è firmata dal soggetto responsabile, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, accompagnata, ove richiesto, da copia di un documento di identità in corso di validità dello stesso.

6. Il soggetto responsabile, attraverso la scheda-domanda, fornisce informazioni su uno o più dei seguenti documenti, che potranno essere richiesti dal GSE anche in formato cartaceo o elettronico, in base a quanto richiesto per ciascun tipo di intervento dagli allegati 1 e 2 e secondo le modalità applicative di cui all'art. 8, comma 2:

a) attestato di certificazione energetica, ove previsto ai sensi dell'art. 15, comma 1, redatto secondo quanto definito nel decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modifiche ed integrazioni, ovvero attestati di certificazione redatti in conformità a procedure e sistemi di certificazione regionali vigenti, ove presenti;

b) schede tecniche dei componenti o delle apparecchiature installate, come fornite dal produttore, dalle quali risulti l'osservanza dei requisiti prescritti;

c) asseverazione di un tecnico abilitato che attesti il corretto dimensionamento del generatore di calore nonché la rispondenza dell'intervento ai pertinenti requisiti tecnici e prestazionali indicati negli allegati del presente decreto. Per gli interventi di cui all'art. 4, comma 1, lettera *a)*, tale asseverazione può essere compresa nell'ambito di quella resa dal direttore lavori sulla conformità al progetto delle opere realizzate, obbligatoria ai sensi dell'art. 8, comma 2, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modifiche e integrazioni. Nel caso di interventi di cui all'art. 4, comma 1, lettera *c)* e comma 2, lettere da *a)* a *c)*, con potenza termica nominale inferiore o uguale a 35 kW o superficie solare lorda inferiore o uguale a 50 metri quadrati, nonché all'art. 4, comma 2, lettera *d)*, l'asseverazione può essere sostituita da una dichiarazione del soggetto responsabile, corredata da una certificazione dei produttori degli elementi impiegati, che attesti il rispetto dei requisiti minimi, relativi allo specifico intervento, come descritti negli allegati al presente decreto;

d) fatture attestanti le spese sostenute per gli interventi oggetto della richiesta d'incentivazione e relative ricevute di bonifici bancari o postali effettuati per il pagamento, dai quali risultino la causale del versamento, il codice fiscale del soggetto responsabile e il codice fiscale ed il numero di partita IVA del soggetto a favore del quale il bonifico è effettuato. La somma degli importi deve corrispondere alla spesa totale consuntivata, come indicata nella domanda di ammissione di cui al comma 1;

e) diagnosi energetica, ove prevista, redatta ai sensi dell'art. 15, comma 1;

f) ove il soggetto responsabile acceda alla procedura di incentivazione attraverso proprio delegato: delega firmata dal soggetto responsabile;

g) ove il soggetto responsabile sia una ESCO, copia dell'accordo contrattuale recante l'eventuale avvenuto finanziamento tramite terzi ovvero copia del contratto di rendimento energetico da cui sia possibile evincere le spese sostenute dalla ESCO per gli interventi di efficienza energetica;

h) dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, resa ai sensi dell'art. 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, di non incorrere nel divieto di cumulo di cui all'art. 12, comma 1, del presente decreto. Nell'ambito di tale dichiarazione sostitutiva, il soggetto responsabile è tenuto altresì a dichiarare eventuali incentivi aggiuntivi percepiti, a impegnarsi a non richiedere o percepire, successivamente alla sottoscrizione della scheda contratto di cui al comma 6, alcun ulteriore incentivo non cumulabile con quelli di cui è beneficiario e a rendersi disponibile ai controlli di cui all'art. 14;

i) ottenimento del titolo autorizzativo, ove previsto;

j) dichiarazione di conformità dell'impianto, ove prevista, ai sensi dell'art. 7 del decreto del Ministro dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37, redatta da un installatore avente i requisiti professionali di cui all'art. 15 del decreto legislativo n. 28/2011;

k) certificato del corretto smaltimento degli impianti oggetto di sostituzione e smaltimento, ove previsto;

l) certificato rilasciato dal produttore attestante il rispetto dei livelli emissivi in atmosfera, ai fini dell'applicazione del fattore premiante, distinto per tipologia installata, ove previsto.

Nel caso di amministrazione pubbliche che optano per il sistema di accesso indicato al comma 3, i dati consuntivi sopra citati sono da intendersi come massimali a preventivo, fermo restando che al termine dell'opera dovrà essere presentata la scheda-domanda relativa all'intervento come realizzato, fornendo tutti i corrispondenti dati a consuntivo.

7. I dati inseriti nella scheda-domanda di cui al comma 1 sono sottoposti ad una prima verifica, in forma automatica, di rispondenza ai requisiti minimi per gli interventi, specificati negli allegati al presente decreto, e di congruità dei costi dell'intervento. In caso di esito negativo di tale verifica, la domanda è respinta, dando comunicazione delle motivazioni al soggetto responsabile. In ogni caso, resta ferma la possibilità delle verifiche di cui all'art. 14.

8. A completamento della procedura di cui ai commi 1, 2, 6 e 7, è resa disponibile al soggetto responsabile la scheda contratto di cui all'art. 2, comma 1, lettera *i)*. Il soggetto responsabile prende visione delle condizioni contenute nella scheda contratto e, previa accettazione informatica della stessa, accede al regime incentivante. Il soggetto responsabile ottiene copia informatica della scheda contratto contenente il codice identificativo dell'intervento effettuato, utile per i successivi contatti con il GSE. La scheda contratto è firmata dal soggetto responsabile, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, ed è accompagnata, ove richiesto, da copia di un documento di identità in corso di validità dello stesso.

9. L'incentivo di cui all'art. 6 è corrisposto dal GSE secondo le modalità e tempistiche stabilite nelle regole applicative di cui all'art. 8, comma 2 e richiamate nella scheda contratto di cui al comma 5.

10. Il GSE aggiorna con continuità sul portale di cui al comma 1, il contatore riportante l'impegno di spesa annua cumulata raggiunta per l'erogazione degli incentivi di cui al presente decreto.

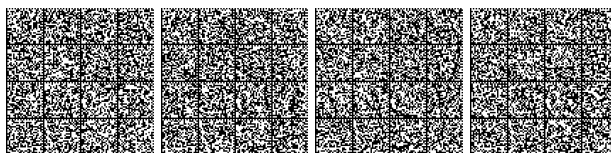
11. Al fine di facilitare l'accesso delle amministrazioni pubbliche all'incentivo di cui al presente decreto, il GSE, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore del presente provvedimento, e sulla base dei contratti tipo di cui al comma 12, predispone e pubblica sul proprio portale un elenco di ESCO interessate alla loro implementazione, ai fini della realizzazione e del finanziamento degli interventi incentivabili ai sensi dell'art. 4. L'iscrizione a tale elenco, aggiornato su base trimestrale, è volontaria e aperta a tutti gli interessati. Questi dovranno fornire al GSE, al fine della pubblicazione, tutte le informazioni per una completa e corretta informativa alle amministrazioni, quali, a titolo di esempio non esclusivo, sede legale e sedi operative, capitale sociale, strutture operative ed ambito territoriale di operatività, esperienze maturate nel settore specifico e referenze per lavori già svolti, impegnandosi altresì ad informare tempestivamente il GSE di ogni eventuale variazione.

12. Entro novanta giorni dall'entrata in vigore del presente decreto «Consip S.p.a.» e le regioni, anche con il coinvolgimento dell'ANCI, tenuto conto delle norme tecniche di cui all'art. 16 del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 115, sviluppano congiuntamente contratti tipo di rendimento energetico, tra le amministrazioni pubbliche, le ESCO e gli enti finanziatori al fine di facilitare l'accesso agli incentivi per l'efficienza energetica e la produzione di calore da fonti rinnovabili. Per tale adempimento «Consip S.p.a.» può avvalersi del supporto tecnico dell'ENEA. Tali modelli contrattuali sono resi disponibili anche dal GSE sul proprio portale.

Art. 8.

Adempimenti a carico del GSE

1. Il GSE è responsabile dell'attuazione e della gestione del sistema di incentivazione nel rispetto delle disposizioni del presente decreto.

2. Il GSE provvede all'assegnazione, all'erogazione, alla revoca degli incentivi secondo modalità e tempistiche specificate in apposite regole applicative, pubblicate dal GSE entro sessanta giorni dall'entrata in vigore del presente decreto.

3. Il GSE cura l'effettuazione delle verifiche, ai sensi dell'art. 42 del decreto legislativo n. 28/2011, segnala alle autorità competenti, ivi inclusa l'Autorità per l'energia elettrica e il gas, gli esiti delle istruttorie per l'eventuale applicazione delle sanzioni nelle loro competenze, nel rispetto dell'art. 14. Nell'esecuzione di questa attività i funzionari del GSE, o i soggetti da questo preposti, rivestono la qualifica di pubblico ufficiale.

4. Per lo svolgimento delle attività di cui ai commi precedenti e per la completa attuazione del presente decreto, il GSE può avvalersi, oltre che delle società da esso controllate, anche di altre società e/o enti di comprovata esperienza e si avvale, tramite apposite convenzioni, di ENEA per le attività di cui all'art. 9 e del CTI per le attività di cui al comma 5.

5. Il GSE, entro un anno dall'entrata in vigore del presente decreto, predispone, anche in collaborazione con il CTI e le regioni, le linee guida per l'installazione di contatori termici per la contabilizzazione e la trasmissione telematica dei dati relativi all'energia termica prodotta. Le suddette linee guida, sentite le regioni, saranno impiegate ai fini dell'applicazione di un sistema di contabilizzazione del calore nelle successive revisioni del presente decreto, come previste all'art. 1, comma 2.

6. Il GSE, entro trenta giorni dall'entrata in vigore del presente decreto, fornisce all'Autorità per l'energia elettrica e il gas gli elementi per la definizione della scheda-contratto di cui all'art. 28, comma 1, lettera *e)*, del decreto legislativo n. 28/2011.

7. Il GSE pubblica la «scheda-domanda» di cui all'art. 7, comma 1, entro i trenta giorni successivi alla predisposizione dei contenuti tecnici da parte di ENEA e comunque entro sessanta giorni dall'entrata in vigore del presente decreto.

8. Il GSE predispone, con supporto specialistico di ENEA, la relazione annuale sul funzionamento del sistema incentivante secondo quanto previsto dall'art. 13, comma 2.

Art. 9.

Adempimenti a carico dell'Unità tecnica per l'efficienza energetica dell'ENEA

1. ENEA in qualità di organismo tecnico è chiamato, ai sensi della convenzione con il GSE, di cui all'art. 8, comma 4, a svolgere i seguenti adempimenti:

a) entro quarantacinque giorni dall'entrata in vigore del presente decreto, predispone i contenuti tecnici del portale e della scheda-domanda dedicati all'attuazione del presente decreto, comprendenti i controlli automatici, tecnici e amministrativi di congruenza e compatibilità, di cui all'art. 7, commi 1 e 2, e ai successivi allegati, ivi inclusi esempi di compilazione documentale, la modulistica necessaria allo svolgimento completo delle procedure di accesso agli incentivi nonché le sezioni tematiche informative (fonti rinnovabili, efficienza energetica), giuridiche e amministrative di ausilio a tutti soggetti interessati, compresi esempi di compilazione documentale;

b) conformemente all'art. 8, comma 3, partecipa all'attuazione delle verifiche per le attività tecnico-amministrative relative all'art. 14, comma 1, compreso il supporto specialistico al GSE nel rapporto con i soggetti responsabili volto alla richiesta di chiarimenti e di documentazione integrativa;

c) fornisce al GSE informazioni necessarie per la gestione delle procedure inerenti l'attuazione del sistema di incentivazione di cui al comma 1 dell'art. 8, tra cui l'evidenza di anomalie, le difformità e quanto altro si riscontri nelle richieste di incentivo, significativo per l'erogazione o la revoca dello stesso;

d) fornisce supporto specialistico al GSE per le funzioni di monitoraggio dell'attività di incentivazione;

e) svolge, in supporto al GSE, parte dei controlli in situ (ispezioni) mirati e a campione come previsto dall'art. 14, comma 1;

f) fornisce il supporto specialistico al GSE per la predisposizione della relazione annuale sul funzionamento del sistema incentivante secondo quanto previsto dall'art. 13, comma 2;

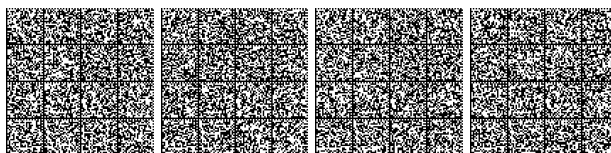
g) in collaborazione con le regioni e il CTI, predispone:

i. entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, un modello di diagnosi energetica di alta qualità, specifico per gli edifici, per gli adempimenti di cui al comma 1, nelle modalità previste dalle norme tecniche UNI vigenti;

ii. le metodologie per determinare energia prodotta o risparmiata con la realizzazione degli interventi a partire dai dati depositati con la richiesta formale di incentivo dal soggetto interessato.

Art. 10.

Adempimenti a carico del soggetto responsabile

1. Ai fini dei controlli amministrativi e tecnici svolti dal GSE, nonché ai fini dell'accertamento da parte delle autorità competenti, il soggetto responsabile che presenta richiesta di incentivo deve conservare, per tutta la durata dell'incentivo stesso e per i cinque anni successivi all'erogazione dell'ultimo importo, garantendone la corretta conservazione al fine del riscontro, gli originali dei documenti di cui all'art. 7, comma 6, lettere da *a)* a *l)*, di quelli previsti negli allegati al presente decreto, nonché le fatture attestanti le spese effettivamente sostenute e le relative ricevute dei bonifici bancari o postali effettuati per il pagamento, comprese quelle per l'acquisto delle biomasse finalizzate all'alimentazione degli impianti incentivati. Se le cessioni di beni e le prestazioni di servizi sono effettuate da soggetti non tenuti all'osservanza delle disposizioni di cui al decreto del Presidente della Repubblica 26 ottobre 1972, n. 633, la prova delle spese può essere costituita da altra idonea documentazione.

Art. 11.

Adempimenti dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas

1. Entro novanta giorni dall'entrata in vigore del presente decreto, l'Autorità per l'energia elettrica e il gas predispone il contratto tipo ai fini di cui all'art. 28, lettera *e)*, comma 1, del decreto legislativo n. 28/2011.

2. L'Autorità per l'energia elettrica e il gas definisce le modalità con le quali le risorse per l'erogazione degli incentivi di cui al presente decreto trovano copertura a valere sul gettito delle componenti delle tariffe del gas naturale, secondo criteri di degressività rispetto ai consumi.

3. L'Autorità per l'energia elettrica e il gas provvede alla copertura dei costi sostenuti per lo svolgimento delle attività attribuite ai sensi del presente decreto da GSE ed ENEA e non coperti dalle entrate previste all'art. 17 o da altre risorse, ivi compresi gli oneri derivanti dall'attuazione dell'art. 7, comma 12 e art. 16, comma 2.

Art. 12.

Cumulabilità

1. L'incentivo può essere assegnato esclusivamente agli interventi che non accedono ad altri incentivi statali, fatti salvi i fondi di garanzia, i fondi di rotazione e i contributi in conto interesse. Limitatamente agli edifici pubblici ad uso pubblico, tali incentivi sono cumulabili con gli incentivi in conto capitale, nel rispetto della normativa comunitaria e nazionale.

2. Nei casi di interventi beneficiari di altri incentivi non statali cumulabili, l'incentivo previsto dal presente decreto è attribuibile nel rispetto della normativa comunitaria e nazionale vigente.

Art. 13.

Monitoraggio e relazioni

1. Al fine di monitorare il raggiungimento degli obiettivi di produzione di energia termica da fonte rinnovabile e di efficienza energetica di cui all'art. 1, comma 1, il GSE, in collaborazione con ENEA, dalla data di attivazione del portale di cui all'art. 7, comma 1, aggiorna con continuità su di esso:

a) i dati relativi alle richieste formali di incentivo depositate, ripartiti per tipologia di intervento, con i relativi parametri significativi, i dati statistici aggregati a livello nazionale e regionale e le conseguenti valutazioni relative all'energia prodotta o risparmiata e alle emissioni evitate di gas serra;

b) il valore annuo di esborso per incentivi, il valore dei costi degli incentivi per intervento e cumulati nonché le proiezioni cumulate del costo dell'incentivo negli anni di loro durata.

2. Entro il 30 aprile di ogni anno il GSE, con il supporto specialistico di ENEA, predispone e trasmette al Ministero dello sviluppo economico e alle regioni una relazione sul funzionamento del sistema incentivante di cui al presente decreto. La relazione contiene fra l'altro informazioni sul numero delle domande pervenute, numero degli interventi realizzati, valore degli investimenti realizzati, entità degli incentivi erogati e stima dell'onere previsto per gli anni futuri, risparmi di energia primaria realizzati e energia termica prodotta attraverso gli interventi nonché le emissioni di gas serra evitate, evidenziando i costi evitati per forniture energetiche, entità ed esiti dei controlli effettuati, distinti per tipologia d'intervento e regione. GSE condivide le banche dati, organizzate a livello regionale, con le regioni interessate e le rappresentanze di ANCI e UPI.

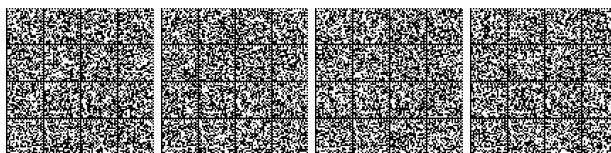
3. In attuazione dell'art. 40, comma 7 del decreto legislativo n. 28 del 2011, entro la fine del 2013 e successivamente ogni due anni l'ENEA sottopone all'approvazione del Ministero dello sviluppo economico uno specifico programma biennale di monitoraggio concernente lo stato e le prospettive delle tecnologie per la produzione di calore, nonché lo stato e le prospettive delle tecnologie rilevanti in materia di efficienza energetica, con riguardo particolare alla disponibilità di nuove opzioni tecnologiche, ai costi commerciali attesi nel medio e lungo periodo di tali sistemi innovativi e al potenziale nazionale residuo di fonti rinnovabili termiche e di efficienza energetica. Il consuntivo delle attività e dei costi sostenuti è approvato dal Ministero dello sviluppo economico e trasmesso all'Autorità per l'energia elettrica e il gas ai fini dell'applicazione dell'art. 40, comma 8, del decreto legislativo n. 28 del 2011, e al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Art. 14.

Verifiche, controlli e sanzioni

1. Il GSE cura l'effettuazione dei controlli sugli interventi incentivati per il tramite sia di verifiche documentali sia di controlli in situ (ispezioni), al fine di accertarne la regolarità di realizzazione e gestione sulla base di un programma annuale, di cui fornisce comunicazione al Ministero dello sviluppo economico. Le attività di controllo possono essere effettuate attraverso il supporto di ENEA, di soggetti concessionari di pubblico servizio e di altri organi specializzati, attraverso un metodo a campione per un totale non inferiore all'1 per cento delle richieste approvate.

2. Nel caso in cui le violazioni riscontrate nell'ambito dei controlli di cui al comma 1 siano rilevanti ai fini dell'erogazione degli incentivi, il GSE dispone il rigetto dell'istanza ovvero la decadenza degli incentivi nonché il recupero delle somme già erogate, e applica al soggetto responsabile le misure di cui all'art. 23, comma 3, del decreto legislativo n. 28/2011, provvedendo, ai sensi dell'art. 42 del medesimo decreto, a segnalare le istruttorie alle autorità competenti, ivi inclusa l'Autorità per l'energia elettrica e il gas, ai fini dell'irrogazione delle eventuali sanzioni.

3. Al fine di garantire un efficace controllo del divieto di cumulo di cui all'art. 12, comma 1, per gli interventi di cui all'art. 4, comma 2, il GSE trasmette i nominativi dei beneficiari e i dati relativi all'intervento incentivato all'ENEA e all'Agenzia delle entrate.

Art. 15.

Diagnosi e certificazione energetica

1. Nel caso di realizzazione di interventi di cui all'art. 4, comma 1, lettera *a)*, le richieste di incentivo devono essere corredate da diagnosi energetica precedente l'intervento e da certificazione energetica successiva. Nel caso di realizzazione di interventi di cui all'art. 4, comma 1, lettere da *b)* a *d)* e comma 2, lettere da *a)* a *c)*, quando l'intervento stesso è realizzato su interi edifici con impianti di riscaldamento di potenza nominale totale del focolare maggiori o uguali a 100 kW, le richieste di incentivo devono essere corredate da diagnosi energetica precedente l'intervento e da certificazione energetica successiva.

2. La certificazione energetica degli edifici è redatta nel rispetto delle vigenti disposizioni nazionali o regionali, ove presenti.

3. Le spese sostenute per la diagnosi e certificazione energetica dalle amministrazioni pubbliche per gli adempimenti di cui al comma 1, nel rispetto di quanto indicato all'allegato III, sono incentivate nella misura del cento per cento della spesa.

4. Le spese sostenute per la diagnosi e certificazione energetica dai soggetti di cui all'art. 3, comma 2, per gli adempimenti di cui al comma 1, nel rispetto di quanto indicato all'allegato III, sono incentivate nella misura del cinquanta per cento della spesa.

5. L'incentivo di cui al comma 3 e al comma 4 non concorre alla determinazione dell'incentivo complessivo nei limiti del valore massimo erogabile.

Art. 16.

Misure di accompagnamento

1. Per favorire la definizione di interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio privato, pubblico e segnatamente dell'edilizia residenziale pubblica, il Ministero dello sviluppo economico ed il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare definiscono, anche in collaborazione con altri enti ed associazioni comprese le rappresentanze degli enti locali, specifiche misure di accompagnamento e interventi di sensibilizzazione e formazione, anche nell'ambito di programmi nazionali e interregionali destinati alla promozione delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica di cui sono titolari. Essi definiscono altresì, in collaborazione con «Consip S.p.a.» e le regioni, modelli contrattuali volontari tra enti proprietari ed inquilini che favoriscano il ricorso al finanziamento tramite terzi per interventi incentivabili ai sensi del presente decreto.

2. L'ENEA promuove la conoscenza delle opportunità offerte dal presente decreto e mette a disposizione dei soggetti destinatari degli incentivi di cui al presente decreto, in coordinamento con le regioni e gli enti locali e con la «Consip S.p.a.», gli strumenti utili a sollecitare l'effettuazione degli interventi di riqualificazione energetica, ivi inclusi modelli di diagnosi energetica e di verifica e misurazione dei risultati ottenuti.

3. Le regioni e gli enti locali promuovono, ciascuno per le proprie competenze, programmi di interventi incentivabili ai sensi del presente decreto, eventualmente concorrendo anche al finanziamento delle spese per la quota non sostenuta dagli incentivi statali, secondo criteri di priorità per interventi integrati di efficienza energetica e produzione di energia rinnovabile nell'edilizia pubblica e per la riqualificazione dell'edilizia sociale.

4. Al fine di favorire la diffusione degli impianti di climatizzazione e scaldacqua utilizzanti pompe di calore elettriche e al fine di consentire la riduzione delle emissioni inquinanti locali, favorendo al contempo il raggiungimento degli obiettivi di cui al decreto ministeriale del 15 marzo 2012, entro novanta giorni dall'entrata in vigore del presente decreto, l'Autorità per l'energia elettrica e il gas definisce tariffe elettriche specifiche per l'utilizzo di tali impianti.

Art. 17.

Corrispettivo per la copertura dei costi sostenuti per lo svolgimento delle attività di cui al presente decreto

1. Ai fini della copertura delle attività svolte dal GSE e dall'ENEA in merito ai dati e alle informazioni fornite dai soggetti responsabili nonché ai controlli sugli interventi e in generale a tutte le attività gestionali, amministrative, di verifica e controllo finalizzate all'erogazione degli incentivi di cui al presente decreto, il soggetto responsabile è tenuto a corrispondere un corrispettivo pari all'1 per cento del valore del contributo totale spettante al medesimo soggetto, trattenuto come somma a valere sulle rate annuali cui ha diritto il soggetto responsabile dell'intervento, con un massimale pari a 150 €.

Art. 18.

Disposizioni finali

1. Il presente decreto, di cui gli allegati sono parte integrante, non comporta nuovi o maggiori oneri a carico del bilancio dello Stato ed entra in vigore il giorno successivo alla data di pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 28 dicembre 2012

Il Ministro dello sviluppo economico
PASSERA

Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare
CLINI

Il Ministro delle politiche agricole alimentari e forestali
CATANIA

ALLEGATO I - Criteri di ammissibilità e calcolo degli incentivi per gli interventi di incremento dell'efficienza energetica

1. Criteri di ammissibilità

Nelle tabelle sottostanti si riportano i requisiti di soglia per l'accesso agli incentivi di cui all'articolo 4, comma 1, del presente decreto.

Tabella 1 - Valori di trasmittanza massimi consentiti per l'accesso agli incentivi

Tipologia di intervento	Requisiti tecnici di soglia per la tecnologia	
a) Strutture opache orizzontali: isolamento coperture	Zona climatica A	≤ 0,27 W/mq*K
	Zona climatica B	≤ 0,27 W/mq*K
	Zona climatica C	≤ 0,27 W/mq*K
	Zona climatica D	≤ 0,22 W/mq*K
	Zona climatica E	≤ 0,20 W/mq*K
	Zona climatica F	≤ 0,19 W/mq*K
b) Strutture opache orizzontali: isolamento pavimenti	Zona climatica A	≤ 0,50 W/mq*K
	Zona climatica B	≤ 0,38 W/mq*K
	Zona climatica C	≤ 0,33 W/mq*K
	Zona climatica D	≤ 0,28 W/mq*K
	Zona climatica E	≤ 0,25 W/mq*K
	Zona climatica F	≤ 0,23 W/mq*K
c) Strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali	Zona climatica A	≤ 0,45 W/mq*K
	Zona climatica B	≤ 0,34 W/mq*K
	Zona climatica C	≤ 0,28 W/mq*K
	Zona climatica D	≤ 0,24 W/mq*K
	Zona climatica E	≤ 0,23 W/mq*K
	Zona climatica F	≤ 0,22 W/mq*K
d) Sostituzione di chiusure trasparenti, comprensive di infissi, se installate congiuntamente a sistemi di termoregolazione o valvole termostatiche ovvero in presenza di detti sistemi al momento dell'intervento.	Zona climatica A	≤ 3,08 W/mq*K
	Zona climatica B	≤ 2,00 W/mq*K
	Zona climatica C	≤ 1,75 W/mq*K
	Zona climatica D	≤ 1,67 W/mq*K
	Zona climatica E	≤ 1,50 W/mq*K
	Zona climatica F	≤ 1,33 W/mq*K

Tabella 2 - Requisiti tecnici di soglia minimi consentiti per l'accesso agli incentivi

Tipologia di intervento	Requisiti tecnici di soglia per la tecnologia
e) Installazione di generatori di calore a condensazione ad alta efficienza di potenza termica al focolare inferiore o uguale a 35 kW	Rendimento termico utile $\geq 93 + 2 \cdot \log P_n$ (*)
f) Installazione di generatori di calore a condensazione ad alta efficienza di potenza termica al focolare superiore a 35 kW	Rendimento termico utile $\geq 93 + 2 \cdot \log P_n$ (*)

(*) $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza nominale del generatore, espressa in kWt. Per valori di P_n maggiori di 400 kWt si applica il limite massimo corrispondente a $P_n = 400$ kWt.

Per i soli interventi di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), in alternativa al rispetto delle trasmittanze di cui alla Tabella 1, nel caso in cui per l'edificio oggetto dell'intervento sia stata dichiarata la fine dei lavori e sia stata presentata la richiesta di iscrizione al Catasto edilizio urbano prima del 29 ottobre 1993, data di entrata in vigore del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, ai fini dell'accesso all'incentivo è necessario ottenere un miglioramento dell'indice di prestazione energetica almeno del 70% rispetto al valore precedente alla realizzazione dell'intervento stesso. A tal fine il richiedente invia, insieme alla documentazione di cui all'articolo 7, gli attestati di certificazione energetica relativi allo stato dell'immobile prima e dopo la realizzazione dell'intervento.

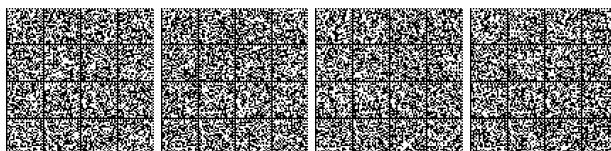
Per interventi di installazione di generatori di calore a condensazione di cui alla Tabella 2 sono installate valvole termostatiche a bassa inerzia termica (o altra regolazione di tipo modulante agente sulla portata) su tutti i corpi scaldanti a esclusione dei locali in cui è installata una centralina di termoregolazione che agisce sull'intero impianto o su parte di esso e degli impianti di climatizzazione invernale progettati e realizzati con temperature medie del fluido termovettore inferiori a 45°C. L'intervento comprende la messa a punto e l'equilibratura del sistema di distribuzione del fluido termovettore e l'adozione, in caso di molteplici unità immobiliari, di un sistema di contabilizzazione individuale dell'energia termica utilizzata e di conseguente ripartizione delle spese. Per impianti aventi potenza nominale del focolare maggiori o uguali a 100 kW, oltre al rispetto di quanto riportato ai punti precedenti, l'asseverazione reca le seguenti ulteriori specificazioni:

i. che è stato adottato un bruciatore di tipo modulante;

ii. che la regolazione climatica agisce direttamente sul bruciatore;

iii. che è stata installata una pompa di tipo elettronico a giri variabili.

Gli interventi agevolativi che prevedano l'installazione di generatori di calore a condensazione sono agevolati per le annualità successive alla prima a condizione che siano effettuate le manutenzioni secondo la norma tecnica di riferimento per ciascun impianto o, se più restrittive, delle istruzioni per la manutenzione fornite dal fabbricante e che tale attività sia documentata a cura dell'utente.

L'installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento di chiusure trasparenti dell'involucro edilizio, fissi, anche integrati, o mobili di cui all'articolo 4, comma 1, lettera d) è incentivata esclusivamente se abbinata, sul medesimo edificio, ad almeno uno degli interventi di cui all'articolo 4, comma 1, lettere a) o b). Tale requisito si ritiene adempiuto se gli elementi costruttivi dell'edificio oggetto di intervento già soddisfano i requisiti di cui alla Tabella 1. Per i sistemi di schermatura e/o ombreggiamento di chiusure trasparenti dell'involucro edilizio, fissi, anche integrati, o mobili installati, è richiesta una prestazione di schermatura solare di classe 3 o superiore come definite dalla norma UNI EN 14501:2006. Sono ammessi agli incentivi di cui al presente decreto esclusivamente i meccanismi automatici di regolazione e controllo delle schermature basati sulla rilevazione della radiazione solare incidente.

2. Calcolo dell'incentivo

2.1 Per gli interventi di cui alla Tabella 1 l'incentivo sarà calcolato secondo la seguente formula:

$$I_{tot} = \%_{spesa} \cdot C \cdot S_{int}$$

con

$$I_{tot} \leq I_{max}$$

dove

S_{int} è la superficie oggetto dell'intervento, in metri quadrati;

C è il costo specifico effettivamente sostenuto per la tecnologia utilizzata nell'intervento definito dal rapporto tra spesa sostenuta in euro e superficie di intervento in metri quadrati. I valori massimi di C, ai fini del calcolo dell'incentivo massimo, sono indicati in Tabella 3;

$\%_{spesa}$ è la percentuale incentivata della spesa totale sostenuta per l'intervento, come espressa in Tabella 3;

I_{tot} è l'incentivo totale, cumulato per gli anni di godimento, connesso all'intervento in oggetto;

I_{max} è il valore massimo raggiungibile dall'incentivo totale.

2.2 Per gli interventi di cui alla Tabella 2 l'incentivo sarà calcolato secondo la seguente formula:

$$I_{tot} = \%_{spesa} \cdot C \cdot P_{nint}$$

con

$$I_{tot} \leq I_{max}$$

dove

P_{nint} è la somma delle potenze termiche nominali del focolare dei generatori di calore installati, in kWt;

C è il costo specifico effettivamente sostenuto per la tecnologia utilizzata nell'intervento definito dal rapporto tra spesa sostenuta in euro e potenza termica al focolare installata in kWt. I valori massimi di C, ai fini del calcolo dell'incentivo, sono indicati in Tabella 3;

$\%_{spesa}$ è la percentuale incentivata della spesa totale sostenuta per l'intervento, come espressa in Tabella 3;

I_{tot} è l'incentivo totale, cumulato per gli anni di godimento, connesso all'intervento in oggetto;

I_{max} è il valore massimo raggiungibile dall'incentivo totale.

Tabella 3 - Valori necessari al calcolo dell'incentivo

<table>
<tr><th>Tipologia di intervento</th><th>Percentuale incentivata della spesa ammissibile (%spesa)</th><th>Costo massimo ammissibile (Cmax)</th><th>Valore massimo dell'incentivo (I_{max}) [€]</th></tr>
<tr><td>a) Strutture opache orizzontali: isolamento coperture</td><td></td><td></td><td rowspan="12">(a+b+c) ≤ 250.000</td></tr>
<tr><td>Esterno</td><td>40</td><td>200 €/m^2</td></tr>
<tr><td>Interno</td><td>40</td><td>100 €/m^2</td></tr>
<tr><td>Copertura ventilata</td><td>40</td><td>250 €/m^2</td></tr>
<tr><td>b) Strutture opache orizzontali: isolamento pavimenti</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esterno</td><td>40</td><td>120 €/m^2</td></tr>
<tr><td>Interno</td><td>40</td><td>100 €/m^2</td></tr>
<tr><td>c) Strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esterno</td><td>40</td><td>100 €/m^2</td></tr>
<tr><td>Interno</td><td>40</td><td>80 €/m^2</td></tr>
<tr><td>Parete ventilata</td><td>40</td><td>150 €/m^2</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">d) Sostituzione di chiusure trasparenti, comprensive di infissi, se installate congiuntamente a sistemi di termoregolazione o valvole termostatiche ovvero in presenza di detti sistemi al momento dell'intervento.</td><td rowspan="2">40</td><td>350 €/m^2 per le zone climatiche A, B e C</td><td>45.000</td></tr>
<tr><td>450 €/m^2 per le zone climatiche D, E e F</td><td>60.000</td></tr>
<tr><td>e) Installazione di generatore di calore a condensazione con $P_{n\ int}$ <= 35 kWt</td><td>40</td><td>160 €/kWt</td><td>2.300</td></tr>
<tr><td>f) Installazione di generatore di calore a condensazione con $P_{n\ int}$ > 35 kWt</td><td>40</td><td>130 €/kWt</td><td>26.000</td></tr>
</table>

2.3 Per gli interventi di cui all'articolo 4, comma 1, lettera d), l'incentivo è calcolato secondo la seguente formula:

$$I_{tot} = \%_{spesa} \cdot C \cdot S_{int}$$

con

$$I_{tot} \leq I_{max}$$

dove

S_{int} è la superficie oggetto dell'intervento, in metri quadrati;

C è il costo specifico effettivamente sostenuto per la tecnologia utilizzata nell'intervento definito dal rapporto tra spesa sostenuta in euro e superficie di intervento in metri quadrati. I valori massimi di C, ai fini del calcolo dell'incentivo massimo, sono indicati in Tabella 4;

$\%_{spesa}$ è la percentuale incentivata della spesa totale sostenuta per l'intervento, come espressa in Tabella 4;

I_{tot} è l'incentivo totale, cumulato per gli anni di godimento, connesso all'intervento in oggetto;

I_{max} è il valore massimo raggiungibile dall'incentivo totale.

Tabella 4: Coefficienti di calcolo dell'incentivo per tecnologia e corrispondente valore massimo dell'incentivo

Tipologia di Intervento	Percentuale incentivata della spesa ammissibile (%spesa)	Costo massimo ammissibile (Cmax)	Valore massimo dell'incentivo (I_{max}) [€]
Installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento fissi, anche integrati, o mobili	40	150 €/m^2	20.000
Installazione di meccanismi automatici di regolazione e controllo delle schermature	40	30 €/m^2	3.000

ALLEGATO II - Criteri di ammissibilità e calcolo degli incentivi per gli interventi di produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed incremento dell'efficienza energetica

1. Criteri di ammissibilità

Di seguito si riportano i requisiti di soglia e le modalità di calcolo per l'accesso agli incentivi relativi agli interventi di cui all'articolo 4, comma 2 del presente decreto.

1.1 Pompe di calore

Per le pompe di calore, l'accesso agli incentivi di cui al presente decreto é consentito a condizione che le predette pompe di calore soddisfino i seguenti requisiti:

a) per le pompe di calore elettriche il coefficiente di prestazione (COP) deve essere almeno pari ai valori indicati nella Tabella seguente. La prestazione delle pompe deve essere misurata in un laboratorio accreditato secondo la norma EN ISO/IEC 17025 in conformità alla norma UNI EN 14511:2011. Al momento della prova la pompa di calore deve funzionare a pieno regime, nelle condizioni indicate nella Tabella1:

Tabella 1 - Coefficienti di prestazione minimi per pompe di calore elettriche

Tipo di pompa di calore Ambiente esterno/interno	Ambiente esterno [ºC]	Ambiente interno [ºC]	COP
aria/aria	Bulbo secco all'entrata : 7 Bulbo umido all'entrata : 6	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	3,9
	Bulbo secco all'entrata: -7 (*)		2,7 (*)
aria/acqua potenza termica utile riscaldamento ≤ 35 kW	Bulbo secco all'entrata : 7 Bulbo umido all'entrata : 6	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	4,1
	Bulbo secco all'entrata: -7 (*)		2,7 (*)
aria/acqua potenza termica utile riscaldamento >35 kW	Bulbo secco all'entrata : 7 Bulbo umido all'entrata : 6	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	3,8
	Bulbo secco all'entrata: -7 (*)		2,7 (*)
salamoia/aria	Temperatura entrata: 0	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	4,3
salamoia/ acqua	Temperatura entrata: 0	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	4,3
acqua/aria	Temperatura entrata: 15 Temperatura uscita: 12	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido entrata: 15	4,7
acqua/acqua	Temperatura entrata: 10	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	5,1

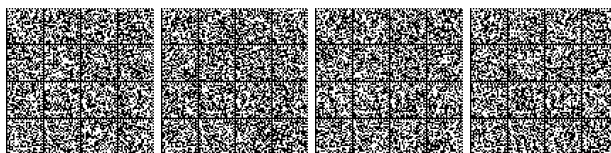
(*) Requisito valido esclusivamente per installazioni in zona climatica E o F.

b) per le pompe di calore a gas il coefficiente di prestazione (GUE) deve essere almeno pari ai valori indicati nella seguente Tabella 2:

Tabella 2 - Coefficienti di prestazione minimi per pompe di calore a gas

Tipo di pompa di calore Ambiente esterno/interno	Ambiente esterno [ºC]	Ambiente interno [ºC]	GUE
aria/aria	Bulbo secco all'entrata : 7 Bulbo umido all'entrata : 6	Bulbo secco all'entrata: 20	1,46
	Bulbo secco all'entrata: -7(**)		1,1 (**)
aria/acqua	Bulbo secco all'entrata : 7 Bulbo umido all'entrata : 6	Temperatura entrata: 30(*)	1,38
	Bulbo secco all'entrata: -7(**)		1,1 (**)
salamoia/aria	Temperatura entrata: 0	Bulbo secco all'entrata: 20	1,59
salamoia/ acqua	Temperatura entrata: 0	Temperatura entrata: 30(*)	1,47
acqua/aria	Temperatura entrata: 10	Bulbo secco all'entrata: 20	1,60
acqua/acqua	Temperatura entrata: 10	Temperatura entrata: 30(*)	1,56

(*) Δt : pompe di calore ad assorbimento: temperatura di uscita di 40°C. Pompe di calore a motore endotermico: temperatura di uscita di 35°C
(**) Requisito valido esclusivamente per installazioni in zona climatica E o F.

La prestazione delle pompe deve essere misurata in un laboratorio accreditato in conformità alle seguenti norme, restando fermo che al momento della prova le pompe di calore devono funzionare a pieno regime, nelle condizioni indicate nelle Tabelle 1 e 2 sopra riportate:

- UNI EN 12309-2: per quanto riguarda le pompe di calore a gas ad assorbimento (valori di prova sul p.c.i.);
- UNI EN 14511:2011 per quanto riguarda le pompe di calore a gas a motore endotermico;

c) nel caso di pompe di calore a gas ad assorbimento, le emissioni in atmosfera di ossidi di azoto (NO_x espressi come NO_2), dovute al sistema di combustione, devono essere inferiori a 120 mg/kWh (valore riferito alla portata di gas combustibile e al relativo p.c.i.);

d) nel caso di pompe di calore a gas con motore a combustione interna, le emissioni in atmosfera di ossidi di azoto (NO_x espressi come NO_2), dovute al sistema di combustione, devono essere inferiori a 180 mg/kWh (valore riferito alla portata di gas combustibile e al relativo p.c.i.);

e) nel caso di pompe di calore elettriche o a gas dotate di variatore di velocità (inverter o altra tipologia), i pertinenti valori di cui alla Tabella 1 sono ridotti del 5%;

f) sono installate valvole termostatiche a bassa inerzia termica (o altra regolazione di tipo modulante agente sulla portata) su tutti i corpi scaldanti a esclusione dei locali in cui è installata una centralina di termoregolazione che agisce sull'intero impianto o su parte di esso e degli impianti di climatizzazione invernale progettati e realizzati con temperature medie del fluido termovettore inferiori a 45°C.

Per le pompe di calore dedicate alla sola produzione di acqua calda sanitaria è richiesto un COP ≥ 2,6 misurato secondo la norma EN 16147 e successivo recepimento da parte degli organismi nazionali di normazione.

1.2 Generatori di calore alimentati da biomassa

Di seguito si riportano i requisiti di soglia per l'accesso agli incentivi relativi agli interventi di cui all'articolo 4, comma 2, lettera b):

sono ammessi esclusivamente i generatori di calore di cui alle successive lettere da a) a e) installati in sostituzione di generatori di calore per la climatizzazione invernale, di generatori di calore per il riscaldamento delle serre esistenti o per il riscaldamento dei fabbricati rurali esistenti, a biomassa, a carbone, a olio combustibile o a gasolio.

Per gli interventi di cui all'articolo 4, comma 2, lettera b) effettuati nelle aree non metanizzate esclusivamente dalle aziende agricole che effettuino attività agroforestale, è ammessa agli incentivi di cui al presente decreto la sostituzione di generatori di calore alimentati a GPL con generatori di calore alimentati a biomassa che abbiano requisiti tali da ottenere, ai sensi del presente decreto, un coefficiente premiante riferito alle emissioni di polveri pari a 1,5. Resta ferma la possibilità delle Regioni di limitare l'applicazione della predetta fattispecie nel rispetto dell'articolo 3 quinquies del decreto legislativo 152/2006.

Sono esclusi dall'incentivo gli impianti che utilizzano per la generazione la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani.

E' richiesta, per tutti gli impianti a biomassa che accedono agli incentivi, almeno una manutenzione biennale obbligatoria per tutta la durata dell'incentivo, svolta da parte di soggetti che presentino i requisiti professionali previsti dall'articolo 15 del decreto legislativo 28/2011. La manutenzione dovrà essere effettuata sul generatore di calore e sulla canna fumaria. Il soggetto che presenta richiesta di incentivo deve conservare, per tutta la durata dell'incentivo stesso, gli originali dei certificati di manutenzione. Tali certificati possono altresì essere inseriti nei Catasti informatizzati costituiti presso le Regioni.

Sono installate valvole termostatiche a bassa inerzia termica (o altra regolazione di tipo modulante agente sulla portata) su tutti i corpi scaldanti a esclusione dei locali in cui è installata una centralina di termoregolazione che agisce sull'intero impianto o su parte di esso e degli impianti di climatizzazione invernale progettati e realizzati con temperature medie del fluido termovettore inferiori a 45°C. Questo elemento non è richiesto nel caso di installazione di termocamini e stufe a pellet.

Ai fini dell'accesso agli incentivi sono richiesti il rispetto dei criteri e dei requisiti tecnici stabiliti dal provvedimento di cui all'articolo 290, comma 4, del decreto legislativo del 3 aprile 2006, n. 152, ed il rispetto dei requisiti di cui alle successive lettere da a) a e) oppure i più restrittivi limiti fissati da norme regionali, se presenti. Il rispetto dei requisiti energetici ed emissivi stabiliti dal provvedimento di cui all'articolo 290, comma 4, del decreto legislativo del 3 aprile 2006, n. 152, deve essere certificato mediante l'acquisizione, da parte del produttore, della classificazione prevista dal provvedimento stesso. Nelle more della applicazione dell'articolo 290, comma 4, del decreto legislativo del 3 aprile 2006, n. 152, e per i generatori di calore che non rientrano nel campo di applicazione del citato provvedimento, si richiede comunque il rispetto dei requisiti di cui alle successive lettere da a) a e) oppure i più restrittivi limiti fissati da norme regionali, se presenti.

a) Per le caldaie a biomassa di potenza termica nominale inferiore o uguale a 500 kWt:

i. certificazione di un organismo accreditato che attesti la conformità alla norma UNI EN 303-5 classe 5;

ii. rendimento termico utile non inferiore a $87\% + \log(P_n)$ dove P_n è la potenza nominale dell'apparecchio;

iii. emissioni in atmosfera non superiori a quanto riportato nella Tabella 11, come certificate da un organismo accreditato;

iv. obbligo di installazione di un sistema di accumulo termico dimensionato secondo quanto segue:

a. per le caldaie con alimentazione manuale del combustibile, in accordo con quanto previsto dalla norma EN 303-5;

b. per le caldaie con alimentazione automatica del combustibile, prevedendo un volume di accumulo non inferiore a 20 dm^3/kWt.

v. il pellet utilizzato deve essere certificato da un organismo accreditato che ne attesti la conformità alla norma UNI EN 14961-2 classe A1 oppure A2.

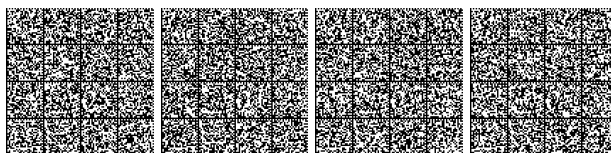
vi. possono altresì essere utilizzate altre biomasse combustibili purché previste tra quelle indicate dal D.Lgs 152/2006 e succ. mod. Parte quinta, Allegato X parte II, Sezione 4, solo nel caso in cui la condizione di cui al punto iii risulta certificata anche per tali combustibili.

b) Per le caldaie a biomassa di potenza termica nominale superiore a 500 kWt e inferiore o uguale a 1000 kWt:

i. rendimento termico utile non inferiore all'89% attestato da una dichiarazione del produttore del generatore nella quale deve essere indicato il tipo di combustibile utilizzato;

ii. emissioni in atmosfera non superiori a quanto riportato nella tabella 11, come certificate da un laboratorio accreditato secondo la norma EN ISO/IEC 17025 misurate in sede di impianto;

iii. il pellet utilizzato deve essere certificato da un organismo accreditato che ne attesti la conformità alla norma UNI EN 14961 - 2 classe A1 oppure A2;

iv. possono altresì essere utilizzate altre biomasse combustibili purché previste tra quelle indicate dal D.Lgs 152/2006 e succ. mod. Parte quinta, Allegato X parte II, Sezione 4, solo nel caso in cui la condizione di cui al punto i e ii risulta certificata anche per tali combustibili.

c) Per le stufe ed i termocamini a pellet:

i. certificazione di un organismo accreditato che attesti la conformità alla norma UNI EN 14785;

ii. rendimento termico utile maggiore dell'85%;

iii. emissioni in atmosfera non superiori a quanto riportato nella Tabella 11, come certificate da un organismo accreditato;

iv. il pellet utilizzato deve essere certificato da un organismo accreditato che ne attesti la conformità alla norma UNI EN 14961-2 classe A1 oppure A2.

d) Per i termocamini a legna:

i. siano installati esclusivamente in sostituzione di camini aperti;

ii. certificazione di un organismo accreditato che attesti la conformità alla norma UNI EN 13229;

iii. rendimento termico utile maggiore dell'85%;

iv. emissioni in atmosfera non superiori a quanto riportato nella Tabella 11, come certificate da un organismo accreditato;

v. possono altresì essere utilizzate altre biomasse combustibili purché previste tra quelle indicate dal D.Lgs 152/2006 e succ. mod. Parte quinta, Allegato X parte II, Sezione 4, solo nel caso in cui la condizione di cui al punto iii risulta certificata anche per tali combustibili.

e) Per le stufe a legna:

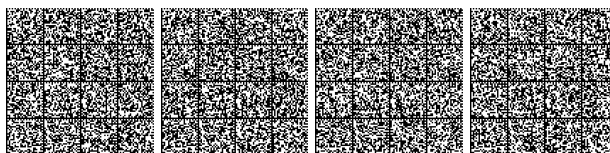
i. certificazione di un organismo accreditato che attesti la conformità alla norma UNI EN 13240;

ii. rendimento termico utile maggiore dell'85%;

iii. emissioni in atmosfera non superiori a quanto riportato nella Tabella 11, come certificate da un organismo accreditato;

iv. possono altresì essere utilizzate altre biomasse combustibili purché previste tra quelle indicate dal D.Lgs 152/2006 e succ. mod. Parte quinta, Allegato X parte II, Sezione 4, solo nel caso in cui la condizione di cui al punto iii risulta certificata anche per tali combustibili.

1.3 Solare termico e solar cooling

Di seguito si riportano i requisiti di soglia per l'accesso agli incentivi relativi agli interventi di cui all'articolo 4, comma 2, lettera c):

Per impianti solari termici e di solar cooling, l'accesso agli incentivi di cui al presente decreto è consentito se:

a) i collettori solari presentano un'attestazione di conformità alle norme UNI EN 12975 o UNI EN 12976 rilasciata da un laboratorio accreditato. Sono equiparate alle UNI EN 12975 e UNI EN 12976 le norme EN 12975 e EN 12976 recepite dagli enti nazionali di normazione appartenenti al CEN Comitato Europeo di Normazione;

b) i collettori solari impiegati hanno valori di rendimento termico superiori ai valori minimi calcolati secondo le seguenti formule:

nel caso di collettori piani:

$$\eta_{min} = 0{,}7 - 7{,}5 \cdot T_m \quad (0{,}01 \leq T_m \leq 0{,}07) \ ;$$

nel caso di collettori sottovuoto e dei collettori a concentrazione:

$$\eta_{min} = 0{,}55 - 2{,}0 \cdot T_m \quad (0{,}01 \leq T_m \leq 0{,}07) \ ;$$

c) dove T_m è definita dalle norme UNI EN 12975-2 e UNI EN 12976-2 (“metodi di prova”) e la superficie di riferimento è la superficie dell’assorbitore ai sensi delle medesime norme.

d) i collettori solari e i bollitori impiegati sono garantiti per almeno cinque anni;

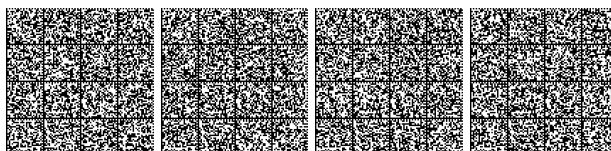
e) gli accessori e i componenti elettrici ed elettronici sono garantiti almeno due anni;

f) l'installazione dell'impianto é stata eseguita in conformità ai manuali di installazione dei principali componenti;

g) per il solare termico a concentrazione, in deroga a quanto previsto alla lettera c) e fino alla emanazione di norme tecniche UNI, la certificazione UNI é sostituita da un'approvazione tecnica da parte dell'ENEA.

h) a decorrere da due anni dall'entrata in vigore del decreto legislativo 28/2011, i pannelli siano dotati di certificazione solar keymark.

i) sono installate valvole termostatiche a bassa inerzia termica (o altra regolazione di tipo modulante agente sulla portata) su tutti i corpi scaldanti ad esclusione dei locali in cui è installata una centralina di termoregolazione che agisce sull’intero impianto o su parte di esso e degli impianti di climatizzazione invernale progettati e realizzati con temperature medie del fluido termovettore inferiori a 45°C.

j) per i soli impianti di solar cooling, il rapporto tra i metri quadrati di superficie solare lorda (espressa in metri quadrati) e la potenza frigorifera (espressa in kW) è maggiore di 2. Per le macchine frigorifere DEC sono installati almeno 8 metri quadrati di collettori solari per ogni 1000 mc/ora di aria trattata.

2. Calcolo dell'incentivo

2.1 Pompe di calore elettriche

Per le pompe di calore elettriche, l'incentivo è calcolato secondo la seguente formula:

$$I_{a\,tot} = E_i \cdot C_i$$

dove

$I_{a\,tot}$ è l'incentivo annuo in euro;

C_i è il coefficiente di valorizzazione dell'energia termica prodotta espresso in €/kWht, definito in Tabella 4 e distinto per tecnologia installata;

E_i è l'energia termica incentivata prodotta in un anno ed è calcolata come segue:

$$E_i = Q_u \cdot \left[1 - \frac{1}{COP}\right]$$

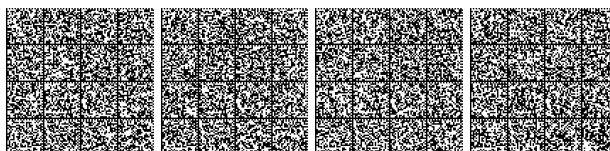
dove:

COP è il coefficiente di prestazione della pompa di calore installata, come dedotto dai dati forniti dal produttore, nel rispetto dei requisiti minimi espressi nella Tabella 1.

Q_u è il calore totale prodotto dall'impianto espresso in kWht ed è calcolato come segue:

$$Q_u = P_n \cdot Q_{uf}$$

P_n è la potenza termica nominale della pompa di calore installata;

Q_{uf} è un coefficiente di utilizzo dipendente dalla zona climatica, come indicato nella Tabella 3.

2.2 Pompe di calore a gas

Per le pompe di calore a gas, l'incentivo è calcolato secondo la seguente formula:

$$I_{tot} = E_i \cdot C_i$$

dove

$I_{a\ tot}$ è l'incentivo annuo in euro;

C_i è il coefficiente di valorizzazione per la somma dell'energia termica incentivata e dell'energia primaria risparmiata, espresso in €/kWht, definito in Tabella 4 e distinto per tecnologia installata;

E_i è l'energia termica incentivata prodotta in un anno ed è calcolata come segue:

$$E_i = Q_u \cdot \left[1 - \frac{1}{\left(\frac{GUE}{0,46}\right)}\right]$$

dove:

GUE è il coefficiente di prestazione della pompa di calore a gas installata, come dedotto dai dati forniti dal produttore, nel rispetto dei requisiti minimi espressi nella Tabella 2.

Q_u è il calore totale prodotto dall'impianto espresso in kWht ed è calcolato come segue:

$$Q_u = P_n \cdot Q_{uf}$$

P_n è la potenza termica nominale della pompa di calore installata;

Q_{uf} è un coefficiente di utilizzo dipendente dalla zona climatica, come indicato nella Tabella 3.

Tabella 3 – Coefficiente di utilizzo per le pompe di calore

Zona climatica	Q_{uf}
A	600
B	850
C	1100
D	1400
E	1700
F	1800

Tabella 4 – Coefficienti di valorizzazione dell'energia termica prodotta da pompe di calore.

Tipologia di intervento	C_i per gli impianti con potenza termica utile nominale inferiore o uguale a 35 kWt	C_i per gli impianti con potenza termica utile nominale maggiore di 35 kWt e inferiore o uguale a 500 kWt	C_i per gli impianti con potenza termica utile nominale maggiore di 500 kWt
Pompe di calore elettriche	0,055 (€/kWht)	0,018 (€/kWht)	0,016 (€/kWht)
Pompe di calore a gas	0,055 (€/kWht)	0,018 (€/kWht)	0,016 (€/kWht)
Pompe di calore geotermiche elettriche	0,072 (€/kWht)	0,024 (€/kWht)	0,021 (€/kWht)
Pompe di calore geotermiche a gas	0,072(€/kWht)	0,024 (€/kWht)	0,021 (€/kWht)

2.3 Scaldacqua a pompa di calore

Per gli scaldacqua a pompa di calore l'incentivo è pari al 40% della spesa sostenuta per l'acquisto. L'incentivo massimo erogabile è pari a € 400 per prodotti con capacità inferiore o uguale a 150 litri ed è pari a € 700 per prodotti con capacità superiore ai 150 litri.

2.4 Generatori di calore alimentati da biomassa

Per gli interventi di cui all’articolo 4, comma 2, lettera b), l’incentivo è calcolato secondo le seguenti formule:

Caldaie a biomassa:

$$I_{a\,tot} = P_n \cdot h_r \cdot C_i \cdot C_e$$

dove

$I_{a\,tot}$	è l’incentivo annuo in euro;
C_i	è il coefficiente di valorizzazione dell’energia termica prodotta espresso in €/kWht, definito in Tabella 5 distinto per tecnologia installata;
P_n	è la potenza termica nominale dell’impianto;
h_r	sono le ore di funzionamento stimate in relazione alla zona climatica di appartenenza, come riportate in Tabella 6;
C_e	è il coefficiente premiante riferito alle emissioni di polveri distinto per tipologia installata come riportato nella Tabella 7 per le caldaie a legna e nella Tabella 8 per le caldaie a pellets.

Stufe a pellets, stufe a legna e termocamini:

$$I_{a\,tot} = 3{,}35 \cdot \ln(P_n) \cdot h_r \cdot C_i \cdot C_e$$

dove

$I_{a\,tot}$	è l’incentivo annuo in euro;
C_i	è il coefficiente di valorizzazione dell’energia termica prodotta espresso in €/kWht, definito in Tabella 5, distinto per tecnologia installata;
P_n	è la potenza termica nominale dell’impianto;
h_r	sono le ore di funzionamento stimate in relazione alla zona climatica di appartenenza, come riportate in Tabella 6;
C_e	è il coefficiente premiante riferito alle emissioni di polveri distinto per tipologia installata come riportato nella Tabella 9 per i termocamini e le stufe a legna e nella Tabella 10 per le stufe a pellets.

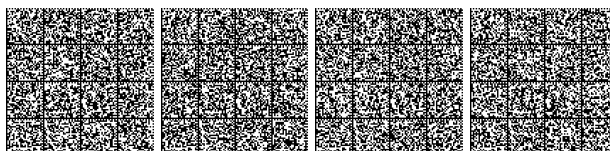



Tabella 5 – Coefficienti di valorizzazione dell'energia termica prodotta da impianti a biomassa.

Tipologia di intervento	C_i per gli impianti con potenza termica nominale inferiore o uguale a 35 kW	C_i per gli impianti con potenza termica nominale maggiore di 35 kWt e inferiore o uguale a 500 kWt	C_i per gli impianti con potenza termica nominale maggiore di 500 kWt
Caldaie a biomassa	0,045 (€/kWht)	0,020 (€/kWht)	0,018 (€/kWht)
Termocamini e stufe a legna	0,040 (€/kWht)	-	-
Termocamini e stufe a pellets	0,040 (€/kWht)	-	-

Tabella 6 – Ore di funzionamento stimate in relazione alla zona climatica di appartenenza

Zona climatica	h_r
A	600
B	850
C	1100
D	1400
E	1700
F	1800

Tabella 7 – Coefficiente moltiplicativo Ce applicabile alle caldaie a legna (escluso pellet) in relazione ai livelli di emissione di particolato primario.

Caldaie a legna (escluso il pellet)	
Particolato primario totale comprensivo della frazione condensabile (PP_{BT}) (*) (mg/Nm3 rif. al 13% O2)	C_e
30< Emissioni ≤ 40	1
20< Emissioni ≤ 30	1,2
Emissioni ≤ 20	1,5

(*) Valutato secondo quanto previsto nelle tabelle 11 e 12

Tabella 8 – Coefficiente moltiplicativo Ce applicabile alle caldaie a pellets in relazione ai livelli di emissione di particolato primario.

Caldaie a pellets	
Particolato primario totale comprensivo della frazione condensabile (PP_{BT}) (*) (mg/Nm3 rif. al 13% O2)	C_e
20< Emissioni ≤ 30	1
10< Emissioni ≤ 20	1,2
Emissioni ≤ 10	1,5

(*) Valutato secondo quanto previsto nelle tabelle 11 e 12

Tabella 9 – Coefficiente moltiplicativo Ce applicabile a termocamini e stufe a legna in relazione ai livelli di emissione di particolato primario.

Stufe e termocamini a legna	
Particolato primario totale comprensivo della frazione condensabile (PP_{BT}) (*) (mg/Nm3 rif. al 13% O2)	C_e
60< Emissioni ≤ 80	1
40< Emissioni ≤ 60	1,2
Emissioni ≤ 40	1,5

(*) Valutato secondo quanto previsto nelle tabelle 11 e 12

Tabella 10 – Coefficiente moltiplicativo Ce applicabile a stufe e termocamini a pellets in relazione ai livelli di emissione di particolato primario.

Stufe e termocamini a pellets	
Particolato primario totale comprensivo della frazione condensabile (PP_{BT}) (*) (mg/Nm3 rif. al 13% O2)	C_e
30< Emissioni ≤ 40	1
20< Emissioni ≤ 30	1,2
Emissioni ≤ 20	1,5

(*) Valutato secondo quanto previsto nelle tabelle 11 e 12

Tabella 11 – Emissioni in atmosfera per gli impianti a biomassa misurate utilizzando le metodiche indicate nella Tabella 12.

	Particolato primario totale comprensivo della frazione condensabile (PP_{BT}) (*) (mg/Nm^3 rif. 13% O_2)	CO (g/Nm^3 rif. 13% O_2)
Caldaia a biomassa solida (escluso il pellet)	40	0,30
Caldaia a pellets	30	0,25
Stufe e termocamini a legna	80	1,25
Stufe e termocamini a pellets	40	0,25

(*) Il particolato primario (PP_{BT}) deve essere determinato mediante un metodo di campionamento definito in una norma tecnica UNI applicabile ai generatori di calore oggetto del presente decreto. In mancanza di tale norma tecnica, è consentita la determinazione indiretta attraverso la correlazione di seguito riportata e utilizzando i metodi di misura indicati in Tabella 12:

$$PPBT\ (mg/Nm^3) = PP\ (mg/Nm^3) + 0{,}42*OGC\ (mg/Nm^3)$$

Dove:

[PP_{BT}] è la concentrazione di particolato primario presente nei fumi di combustione, campionati a una temperatura compresa tra 20 e 50 gradi centigradi, espressa in mg/m^3 alle condizioni normali e riferita al gas secco e ad una concentrazione volumetrica di O_2 residuo pari al 13%.

[PP] è la concentrazione di particolato primario presente nei fumi di combustione, campionati direttamente allo scarico del generatore di calore secondo quanto previsto dal metodo di campionamento indicato nella Tabella 2, espressa in mg/m^3 alle condizioni normali e riferita al gas secco e ad una concentrazione volumetrica di O_2 residuo pari al 13%. Per la metodica di campionamento riferirsi al metodo austriaco/tedesco indicato dalla CEN/TS 15883.

[OGC] è la concentrazione di composti organici gassosi, espressi in termini di carbonio totale, presente nei fumi di combustione, campionati secondo quanto previsto dal metodo di campionamento indicato nella Tabella 2, espressa in mg/m^3 alle condizioni normali e riferita al gas secco e ad una concentrazione volumetrica di O_2 residuo pari al 13%.

I valori di emissione di cui alle tabelle da 7 a 11, potranno essere aggiornati in occasione delle revisioni periodiche del decreto previste all’articolo 1, comma 2.

Tabella 12 – Metodi di misura per la determinazione delle emissioni in atmosfera.

	Particolato primario (PP/PP_{BT})	OGC	CO
Stufa e termocamino	CEN/TS 15883	CEN/TS 15883	UNI/EN 13229:2006 UNI/EN 13240:2006
Stufa e termocamino (alimentazione a pellets)	CEN/TS 15883	CEN/TS 15883	UNI/EN 14785:2006
Caldaia a biomassa	CEN/TS 15883	CEN/TS 15883	EN 303-5

I metodi indicati nella CEN/TS 15883 dovranno essere applicati sino alla pubblicazione di una norma UNI che disciplina la medesima materia.

2.5 Solare termico e solar cooling

Per gli interventi di cui all'articolo 4, comma 2, lettera c), l'incentivo è calcolato secondo la seguente formula:

$$I_{a\,tot} = C_i \cdot S_l$$

dove

$I_{a\,tot}$ è l'incentivo annuo in euro;

C_i è il coefficiente di valorizzazione dell'energia termica prodotta espresso in €/mq di superficie solare lorda, definito in Tabella 13;

S_l è la superficie solare lorda dell'impianto, espressa in metri quadrati.

Tabella 13 – Coefficienti di valorizzazione dell'energia termica prodotta da impianti solari termici e di solar cooling.

Tipologia di intervento	C_i per gli impianti con superficie solare lorda inferiore o uguale a 50 mq	C_i per gli impianti con superficie solare lorda superiore a 50 mq
Impianti solari termici	170 (€/mq)	55 (€/mq)
Impianti solari termici con sistema di solar cooling	255 (€/mq)	83 (€/mq)
Impianti solari termici a concentrazione	221 (€/mq)	72 (€/mq)
Impianti solari termici a concentrazione con sistema di solar cooling	306 (€/mq)	100 (€/mq)

ALLEGATO III – Determinazione dell'incentivo per le diagnosi energetiche preliminari e certificazioni energetiche

Ai fini dell'applicazione dell'articolo 15, i costi unitari massimi ammissibili e il valore massimo erogabile per l'esecuzione di diagnosi energetiche e certificazioni energetiche sono ricavabili dalla Tabella 1:

Tabella 1 – Costi unitari massimi ammissibili e valore massimo erogabile per diagnosi energetica ante intervento e certificazione energetica.

<table>
<tr><th>Destinazione d'uso</th><th>Superficie utile dell'immobile (m^2)</th><th>Costo unitario massimo (€/m^2)</th><th>Valore massimo erogabile (€)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Edifici residenziali della classe E1 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme.</td><td>Fino a 1600 compresi</td><td>1,50</td><td rowspan="2">5.000,00</td></tr>
<tr><td>Oltre 1600</td><td>1,00</td></tr>
<tr><td>Edifici della classe E3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 (Ospedali e case di cura).</td><td>-</td><td>3,50</td><td>18.000,00</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Tutti gli altri edifici.</td><td>Fino a 2500 compresi</td><td>2,50</td><td rowspan="2">13.000,00</td></tr>
<tr><td>Oltre 2500</td><td>2,00</td></tr>
</table>

ALLEGATO IV – Procedure per l’iscrizione ai registri

1. Iscrizione ai registri

Per l'accesso ai meccanismi di incentivazione di cui al presente decreto, il soggetto responsabile degli interventi di cui all’articolo 4, comma 2, lettere a) e b) che prevedano una potenza termica nominale complessiva, con riferimento al singolo edificio, unità immobiliare, fabbricato rurale o serra, maggiore di 500 kW ed inferiore o uguale a 1000 kW, deve richiedere al GSE l'iscrizione ad appositi registri informatici.

Il GSE pubblica il bando relativo alla procedura di iscrizione ai registri, dando evidenza dei relativi contingenti disponibili, trenta giorni prima della data di avvio del periodo per la presentazione delle domande di iscrizione ai registri. La durata del predetto periodo è fissata in sessanta giorni.

Il bando relativo alla prima procedura di iscrizione ai registri, riferita al contingente di spesa disponibile per il 2013 rispettivamente per i soggetti di cui all’art. 3, comma 1, lettere a) e b), è pubblicato il ventesimo giorno successivo alla data di pubblicazione delle regole applicative di cui all'articolo 8, comma 2. Per i periodi successivi, la data di avvio del periodo di presentazione delle domande di iscrizione al registro è fissata al 31 marzo di ogni anno, a decorrere dal 2014.

2. Requisiti per la richiesta di iscrizione al registro e modalità di selezione

Possono richiedere l'iscrizione ai registri i soggetti in possesso del pertinente titolo autorizzativo per la realizzazione e l’esercizio degli interventi indicati al precedente punto 1.

La richiesta di iscrizione ai registri è formulata al GSE dai soggetti responsabili di cui all’art. 3, comma 1, lettere a) e b) con la presentazione di una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, redatta ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. n. 445/2000, in conformità al modello predisposto dal GSE, con la quale sono forniti i dati generali dell'impianto nonché tutte le informazioni essenziali relative al possesso dei requisiti per l'iscrizione al registro. Non è consentita l'integrazione documentale. In ogni caso è fatta salva la facoltà per i soggetti responsabili di annullare la richiesta di iscrizione al registro presentata e di riproporne una nuova, completa degli elementi precedentemente mancanti o erronei, entro i termini di chiusura del registro.

Il GSE, esclusivamente sulla base delle informazioni rese nelle dichiarazioni sostitutive dai soggetti responsabili, forma le graduatorie degli impianti iscritti ai registri e le pubblica sul proprio sito entro sessanta giorni dalla data di chiusura del bando, secondo i seguenti criteri di priorità:

a) impianti che, pur avendo presentato domanda completa ed idonea per l'accesso ai meccanismi incentivanti di cui al presente decreto, siano risultati in posizione tale da non rientrare nel contingente previsto, per gli anni successivi al 2013;
b) minor potenza degli impianti;
c) anteriorità del titolo autorizzativo;
d) precedenza della data della richiesta di iscrizione al registro.

Nel caso in cui l'applicazione di uno dei suddetti criteri di priorità comporti il superamento del contingente disponibile, si procede alla formazione della graduatoria applicando, in ordine gerarchico, i criteri di cui alle lettere successive sopra indicate.

Sono ammessi ai meccanismi di incentivazione di cui al presente decreto gli impianti rientranti nelle graduatorie, nel limite dello specifico contingente di spesa previsto all'articolo 7, comma 4. Nel caso in cui la disponibilità del contingente per l'ultimo impianto ammissibile sia minore della disponibilità residua è facoltà del soggetto accedere agli incentivi per la quota parte di spesa rientrante nel contingente.

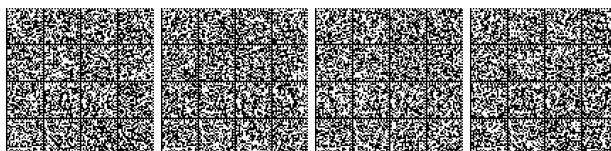
Le graduatorie formate a seguito dell'iscrizione ai registri non sono soggette a scorrimento.

3. Adempimenti per l' accesso ai meccanismi di incentivazione per gli impianti iscritto al registro

Gli impianti inclusi nella graduatorie devono entrare in esercizio entro 12 mesi, decorrenti dalla data della comunicazione di esito positivo della procedura.

Il mancato rispetto di tali termini comporta l'applicazione di una decurtazione del coefficiente di valorizzazione di riferimento, previsto all'Allegato II, del 5% per ogni mese di ritardo rispetto a detti termini, nel limite massimo di 6 mesi di ritardo. Tali termini sono da considerarsi al netto dei ritardi imputabili a eventi calamitosi che risultino attestati dall'autorità competente. Decorso il termine massimo di 6 mesi, il soggetto responsabile decade dal diritto all'accesso ai benefici di cui al presente decreto e il GSE provvede ad escludere l'impianto dalla relativa graduatoria.

Agli impianti che non risultino realizzati nel limite massimo di tempo sopra indicato, e che, secondo le modalità di cui al presente decreto, richiedano di accedere, in un periodo successivo, ai meccanismi di incentivazione di cui al presente decreto, si applica una riduzione del 35% del coefficiente di valorizzazione di riferimento, previsto all'Allegato II, vigente alla data di entrata in esercizio.

12A13721

DECRETO 28 dicembre 2012.

Determinazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione dell'energia elettrica e il gas per gli anni dal 2013 al 2016 e per il potenziamento del meccanismo dei certificati bianchi.

IL MINISTRO
DELLO SVILUPPO ECONOMICO

DI CONCERTO CON

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO
E DEL MARE

Visto il decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79 (di seguito: decreto legislativo n. 79/1999) ed in particolare l'art. 9 il quale dispone, fra l'altro, che le imprese distributrici di energia elettrica sono tenute ad adottare misure di incremento dell'efficienza negli usi finali dell'energia, secondo obiettivi quantitativi determinati con decreto del Ministro dell'industria, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare;

Visto il decreto legislativo 23 maggio 2000, n.164 (di seguito: decreto legislativo n. 164/2000) ed in particolare l'art. 16 il quale dispone, fra l'altro, che le imprese distributrici di gas naturale sono tenute ad adottare misure di incremento dell'efficienza negli usi finali dell'energia, secondo obiettivi quantitativi determinati con decreto del Ministro dell'industria, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare;

Visti i decreti del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, del 24 aprile 2001 recanti rispettivamente, in attuazione delle sopra citate normative primarie, «individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79» e «Individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164»;

Visti i decreti del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, del 20 luglio 2004 che, in revisione dei predetti decreti interministeriali 24 aprile 2001, recano rispettivamente «nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79» (di seguito: il decreto ministeriale 20 luglio 2004 «elettrico»), e «nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164» (di seguito: decreto ministeriale 20 luglio 2004 «gas»);

Visto il decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, recante conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59;

Visto il decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, del 22 dicembre 2006 recante approvazione del programma di misure e interventi su utenze energetiche pubbliche;

Visto il decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, del 21 dicembre 2007, recante modifica dei citati decreti ministeriali 20 luglio 2004 «elettrico» e «gas»; in particolare, l'art. 2, comma 5, dispone che, con decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, d'intesa con la Conferenza unificata, sono determinati, per gli anni successivi al 2012, gli obiettivi quantitativi nazionali di cui all'art. 9, comma 1, del decreto legislativo n. 79/1999 e all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo n. 164/2000;

Visto il decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 115 (di seguito: decreto legislativo n. 115/2008) di attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE e successive modificazioni ed integrazioni;

Visto il decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 (di seguito: decreto legislativo n. 28/2011) di attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, e, in particolare, il capo III relativo ai regimi di sostegno per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili e per l'efficienza energetica che dispone l'introduzione di una nuova misura di incentivazione degli interventi di piccole dimensioni, mediante contributi diretti al soggetto che realizza l'intervento a valere sulle tariffe del gas naturale (di seguito: conto termico), ed una revisione del sistema di incentivi basato sui certificati bianchi, da destinare agli interventi di maggiori dimensioni. Nel quadro del potenziamento e della razionalizzazione del sistema dei certificati bianchi, l'art. 29 prevede che, con i provvedimenti di aggiornamento periodico degli obiettivi nazionali (art. 7 del decreto legislativo n. 115/2008):

a) si stabiliscano le modalità con cui gli obblighi in capo alle imprese di distribuzione si raccordano agli obiettivi nazionali di efficienza energetica;

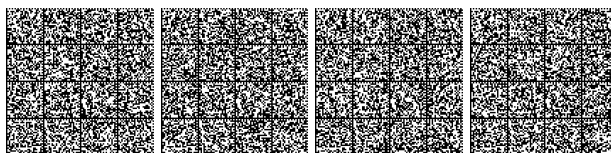
b) è disposto il passaggio al GSE dell'attività di gestione del meccanismo di certificazione relativo ai certificati bianchi;

c) sono approvate almeno quindici nuove schede standardizzate, predisposte dall'ENEA;

d) è raccordato il periodo di diritto ai certificati con la vita utile dell'intervento;

e) sono individuate modalità per ridurre tempi e adempimenti per l'ottenimento dei certificati;

f) sono stabiliti i criteri per la determinazione del contributo tariffario per i costi sostenuti dai soggetti obbligati.

L'art. 29 prevede altresì che i risparmi realizzati nel sistema dei trasporti siano equiparati a risparmi di gas naturale, che i risparmi di energia realizzati attraverso interventi di efficientamento delle reti elettriche e del gas nazionale concorrano al raggiungimento degli obblighi, pur non dando diritto al rilascio di certificati bianchi e, infine, che gli impianti cogenerativi entrati in esercizio dopo il

1° aprile 1999 e prima della data di entrata in vigore del decreto legislativo n. 20/2007 abbiano diritto, nel rispetto di determinate condizioni, ad un incentivo pari al 30% di quello definito ai sensi dell'art. 30 della legge 23 luglio 2009, n. 99, per un periodo di cinque anni, sempre a valere sul sistema dei certificati bianchi;

Visto il decreto del Ministro dello sviluppo economico 5 settembre 2011 che definisce i criteri e il valore degli incentivi da erogare agli impianti di cogenerazione ad alto rendimento mediante rilascio di certificati bianchi; e in particolare:

l'art. 9, comma 1, stabilisce che i certificati bianchi riconosciuti ai fini dell'incentivo sono di tipo II e possono essere utilizzati per l'assolvimento della propria quota d'obbligo da parte dei soggetti obbligati o venduti con contratti bilaterali oppure ritirati dal GSE previa corresponsione del valore dei certificati, così come definito dal prezzo di rimborso stabilito annualmente dall'Autorità per l'energia e il gas;

l'art. 9, comma 4, stabilisce che i certificati bianchi acquistati dal GSE non possono essere oggetto di successive contrattazioni con soggetti obbligati e che, nell'ambito dell'aggiornamento degli obiettivi quantitativi nazionali previsti dal decreto ministeriale 21 dicembre 2007, sono definite le modalità con cui i risparmi di energia primaria connessi ai certificati bianchi ritirati dal GSE sono contabilizzati ai fini degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico;

Vista la deliberazione dell'Autorità per l'energia e il gas EEN 9/11 del 27 ottobre 2011 di aggiornamento, mediante sostituzione, dell'allegato *A* alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 18 settembre 2003, n. 103/03 e successive modifiche ed integrazioni, in materia di linee guida per la preparazione, esecuzione e valutazione dei progetti di cui all'art. 5, comma 1, dei decreti ministeriali 20 luglio 2004 e successive modificazioni ed integrazioni e per la definizione dei criteri e delle modalità per il rilascio dei titoli di efficienza energetica;

Visto il Piano d'azione sulle fonti rinnovabili, trasmesso dal Ministero dello sviluppo economico alla Commissione europea nel mese di luglio 2010, redatto di concerto con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare in attuazione dell'art. 4 della direttiva 2009/28/CE e della decisione 30 giugno 2009, n. 2009/548/CE;

Visto il secondo Piano nazionale d'azione sull'efficienza energetica - PAEE 2011, trasmesso dal Ministero dello sviluppo economico alla Commissione europea nel mese di luglio 2011, redatto di concerto con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'art. 5, comma 2, del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 115;

Visto il decreto del Ministro dello sviluppo economico 15 marzo 2012, adottato di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano (c.d. Burden Sharing), e in particolare l'art. 4;

Vista la direttiva 2012/27/UE del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica, da recepire nell'ordinamento nazionale entro il 5 giugno 2014;

Considerato che il PAEE 2011 ha evidenziato che lo stato di avanzamento complessivo dei risparmi sugli usi finali è positivo, avendo raggiunto, nel 2010, 4,1 Mtep di risparmi annui contro 3,1 Mtep annui indicati nella prima versione del Piano di azione nazionale per l'efficienza energetica trasmesso alla Commissione europea nel luglio 2007 (di seguito, PAEE 2007);

Tenuto conto che l'11 settembre 2012 è stata approvata dal Parlamento europeo la direttiva europea sull'efficienza energetica n. 2012/27/UE che introduce nuove misure obbligatorie e strumenti comuni di intervento, al fine di garantire che l'Unione europea raggiunga l'obiettivo di riduzione del 20% dell'utilizzo di energia al 2020, e che ogni Paese membro dovrà recepire tali nuove indicazioni entro il 2013, impostando propri piani di azione coerenti con l'obiettivo nazionale già dal 2014;

Considerato che l'efficienza energetica rappresenta la prima priorità della strategia nazionale in campo energetico in quanto contribuisce contemporaneamente al raggiungimento di tutti gli obiettivi di costo/competitività, sicurezza, crescita e qualità dell'ambiente, e che obiettivo del Governo è l'attuazione di un ampio programma nazionale che consenta di raggiungere e possibilmente di superare gli obiettivi europei di riduzione del consumo di energia primaria al 2020;

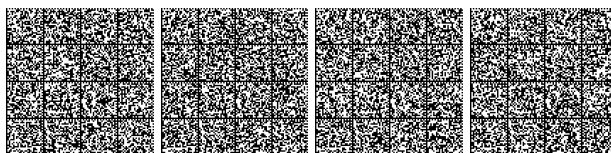
Considerata la rilevanza che assume il sistema dei certificati bianchi per il raggiungimento degli obiettivi al 2020, per l'ampiezza del campo di applicazione e della tipologia di interventi considerati, assicurata dalla possibilità di scambi e contrattazioni dei titoli sul mercato;

Considerato che, nella valutazione del potenziale e nella conseguente definizione degli specifici obiettivi da conseguire con il sistema dei certificati bianchi, si deve tener conto degli ulteriori e diversificati strumenti di sostegno dell'efficienza energetica introdotti dalla recente normativa, con particolare riferimento ai nuovi incentivi per gli interventi di piccole dimensioni (c.d. conto termico) di cui al decreto legislativo n. 28/2011, ed alle misure di detrazione fiscale per gli interventi di efficienza energetica nell'edilizia di cui alla legge 27 dicembre 2006, n. 296, e successive modificazioni ed integrazioni;

Considerata la necessità di ricercare forme di armonizzazione e non sovrapposizione tra i vari strumenti, nonché di definire misure di controllo sulla non cumulabilità di più strumenti sullo stesso intervento, fatti salvi i casi esplicitamente previsti dalla normativa;

Considerata l'opportunità, anche alla luce dell'introduzione di nuovi strumenti a sostegno degli interventi di piccole dimensioni, dei consumi finali nel settore residenziale e nell'edilizia, di potenziare la capacità di utilizzare il sistema dei certificati bianchi, con opportuni adeguamenti e potenziamenti, al sostegno di interventi nei settori industriale ed infrastrutturale, in grado di conseguire significativi volumi di risparmio di energia per di più con carattere strutturale;

Ritenuto che, al fine di assicurare agli operatori un quadro stabile di riferimento, sia opportuno quantificare con il presente provvedimento gli obiettivi obbligatori di incremento dell'efficienza energetica da realizzare con il sistema dei certificati bianchi per il periodo 2013-2016, tenendo conto del target di riduzione dei consumi ener-

getici fissato dal PAEE 2011 per il 2016 ed individuando, sul piano programmatico, una dinamica di crescita dei medesimi obiettivi al 2020, al fine di raccordare il sistema dei certificati bianchi con gli obiettivi nazionali al 2020;

Considerato che l'obiettivo di riduzione dei consumi energetici fissato dal PAEE 2011 per il 2016 è pari a 10,8 Mtep di energia finale, equivalente a circa 15 Mtep di energia primaria e che al 2020 il risparmio di energia finale atteso è di 15,9 Mtep, equivalente a circa 22 Mtep di energia primaria;

Considerato che la strategia del Governo in materia punta ad una ulteriore riduzione per il 2020, pari ad un obiettivo di 18,6 Mtep di energia finale, equivalenti a 26 Mtep di energia primaria, su base 2007;

Ritenuto opportuno attribuire al sistema dei certificati bianchi una quota pari a circa un terzo del target di riduzione dei consumi energetici;

Considerato che la determinazione degli obiettivi di cui al presente decreto è effettuata tenendo conto delle stime dei certificati bianchi che saranno emessi dal GSE per gli impianti di cogenerazione ad alto rendimento (CAR), ai sensi dell'art. 9 comma 4 del decreto ministeriale 5 settembre 2011 nel periodo considerato;

Considerato che la determinazione degli obiettivi di cui al presente decreto è effettuata tenendo conto anche dei risparmi di energia che sono generati nell'intera vita tecnica degli interventi effettuati e che non producono più certificati bianchi;

Visti i rapporti semestrali pubblicati dal Gestore dei mercati energetici, ai sensi dell'art. 4, comma 2, del decreto ministeriale 21 dicembre 2007;

Visti i rapporti pubblicati dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, in attuazione dell'art. 7, comma 3, dei decreti ministeriali 20 luglio 2004, sull'attività eseguita e sui progetti che sono realizzati nell'ambito dei decreti ministeriali 20 luglio 2004, ed in particolare il sesto rapporto annuale sulla situazione al 31 maggio 2011 contenente anche proiezioni sulle prospettive e sulle possibili criticità nei prossimi anni e il secondo rapporto statistico intermedio relativo all'anno d'obbligo 2011, pubblicato il 25 ottobre 2012;

Vista la comunicazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 4 ottobre 2012 relativa alle previsioni sul flusso di emissioni future di certificati bianchi generabili negli anni 2013-2017 dai progetti presentati al 15 settembre 2012;

Considerato che gli indicatori relativi al volume di titoli emessi e all'andamento degli scambi consentono di rilevare una situazione di significativa insufficienza dell'offerta rispetto agli obiettivi di risparmio fissati al 2010-2011-2012, di cui occorre tener conto nell'individuazione dei nuovi obiettivi e nella definizione di nuovi strumenti o criteri di evoluzione del sistema in grado di assicurare una maggiore capacità di riequilibrio tra domanda ed offerta;

Considerato che la citata deliberazione dell'Autorità per l'energia e il gas EEN 9/11, in vigore dal 1° novembre 2011, con l'introduzione dei coefficienti di durabilità, ha raccordato il periodo di diritto dei certificati bianchi con la vita tecnica dell'intervento, in linea — almeno per quanto riguarda i nuovi interventi — con quanto richiesto dal decreto legislativo n. 28/2011;

Tenuto conto che, per effetto dei suddetti coefficienti di durabilità, vengono riconosciuti, durante il periodo quinquennale (di norma) di incentivazione, certificati bianchi anche per risparmi energetici da conseguire successivamente a tale periodo e che pertanto occorra introdurre un distinto sistema di calcolo e rendicontazione dell'energia effettivamente risparmiata nell'anno, non più coincidente con il volume di certificati emessi nel medesimo anno, anche ai fini della rendicontazione verso la Commissione europea;

Ritenuto opportuno demandare il tema dell'eventuale revisione dei soggetti obbligati al recepimento della direttiva europea sull'efficienza energetica n. 2012/27/UE, in coerenza anche con le linee guida applicative delle specifiche disposizioni che saranno definite con la Commissione europea;

Tenuto conto altresì che, nella definizione degli obblighi di cui al presente decreto, si ritiene opportuno adottare un valore medio del coefficiente di durabilità pari a 2,5, stimato in base al valore attualmente rilevabile;

Viste le nuove diciotto schede predisposte da ENEA e relative a nuovi interventi nei settori industriale, civile, terziario, agricolo e dei trasporti;

Considerato l'esito positivo delle consultazioni con le principali associazioni di categoria interessate sull'efficacia e sull'applicabilità delle suddette schede;

Acquisita l'intesa della Conferenza unificata nella riunione del 20 dicembre 2012;

Decreta:

Art. 1.

Finalità e campo di applicazione

Il presente decreto stabilisce i criteri, le condizioni e le modalità per la realizzazione di interventi di efficienza energetica negli usi finali ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo n. 79/1999, dell'art. 16, comma 4, del decreto legislativo n. 164/2000 e degli articoli 29 e 30 del decreto legislativo n. 28/2011. Tra l'altro, il presente decreto:

a) determina gli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione per gli anni dal 2013 al 2016, in modo coerente agli obiettivi nazionali di efficienza energetica e complementare all'insieme degli altri strumenti di sostegno dell'efficienza energetica;

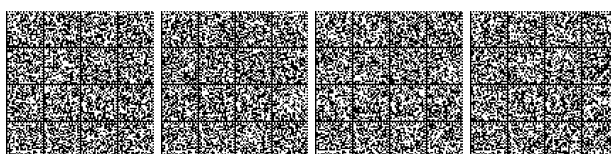
b) definisce le modalità di attuazione e di controllo dei suddetti interventi;

c) dispone il passaggio al GSE dell'attività di gestione del meccanismo di certificazione;

d) approva le nuove schede tecniche, predisposte dall'ENEA;

e) stabilisce i criteri per la determinazione del contributo tariffario per i costi sostenuti dai soggetti obbligati;

f) individua le modalità per ridurre tempi e adempimenti per l'ottenimento dei certificati bianchi;

g) introduce misure per potenziare l'efficacia complessiva del meccanismo dei certificati bianchi.

Art. 2.

Definizioni

1. Agli effetti del presente decreto si applicano le definizioni di cui all'art. 2 del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164, e all'art. 2 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79. Valgono, inoltre, le definizioni di cui all'art. 2, comma 1 del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 115 e, per le parti non incompatibili con il presente decreto, le definizioni di cui all'allegato *A* della delibera dell'Autorità per l'energia e il gas del 27 ottobre 2011, EEN 9/11, fino alla pubblicazione del decreto di cui all'art. 6, comma 2.

2. Si applicano, inoltre, le seguenti definizioni:

a) «energia elettrica complessivamente distribuita sul territorio nazionale»: si intende la somma dell'energia elettrica trasportata ai clienti finali, a tutti i livelli di tensione, da tutti i soggetti aventi diritto ad esercitare l'attività di distribuzione dell'energia elettrica ai sensi dell'art. 9 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, ivi inclusi gli autoconsumi dei medesimi soggetti;

b) «energia elettrica distribuita da un distributore»: si intende l'energia elettrica trasportata a tutti i livelli di tensione ai clienti finali connessi alla rete dello stesso distributore, avente diritto ad esercitare l'attività di distribuzione dell'energia elettrica ai sensi dell'art. 9 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, ivi inclusi gli autoconsumi del distributore medesimo;

c) «obblighi quantitativi nazionali»: è la quota degli obiettivi quantitativi nazionali che deve essere conseguita, rispettivamente, dai singoli distributori di energia elettrica e gas naturale, calcolati in relazione al valore medio del coefficiente di durabilità pari a 2,5 così come da premessa al presente decreto;

d) «grandi progetti»: progetti di efficientamento energetico realizzati su infrastrutture, su processi industriali o relativi ad interventi realizzati nel settore dei trasporti, che generano, nell'arco di un anno dalla loro implementazione, risparmi, anche potenziali, superiori o uguali a 35000tep;

e) «soggetti con obbligo di nomina dell'energy manager»: sono i soggetti di cui all'art. 19, comma 1, della legge n. 10/1991, che hanno effettivamente provveduto alla nomina del responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia;

f) «vita tecnica»: dell'intervento è il numero di anni successivi alla realizzazione dell'intervento durante i quali si assume che gli apparecchi o dispositivi installati funzionino e inducano effetti misurabili sui consumi di energia;

g) «vita utile» : dell'intervento è il numero di anni previsti all'art. 4, commi 5 e 9, del decreto ministeriale elettrico 20 luglio 2004, all'art. 4, commi 4 e 8, del decreto ministeriale gas 20 luglio 2004 e successive modificazioni ed integrazioni.

Art. 3.

Soggetti obbligati

1. Sono soggetti agli obblighi di cui al presente decreto:

a) i distributori di energia elettrica che, alla data del 31 dicembre di due anni antecedenti a ciascun anno d'obbligo, abbiano connessi alla propria rete di distribuzione più di 50.000 clienti finali;

b) i distributori di gas naturale che, alla data del 31 dicembre di due anni antecedenti a ciascun anno d'obbligo, abbiano connessi alla propria rete di distribuzione più di 50.000 clienti finali.

2. Gli obblighi di cui all'art. 4, commi 3 e 4, costituiscono onere reale sulle reti di distribuzione e si trasmettono in modo automatico a tutti i soggetti che subentrano in ogni forma nella attività di distribuzione dei quantitativi di energia elettrica o gas naturale già distribuiti alla data del 31 dicembre di cui al comma 1.

3. Nei casi di subentro di cui al comma 2, la quota d'obbligo in capo al soggetto subentrante è proporzionale al quantitativo di energia elettrica o al volume di gas naturale distribuito ad esso trasferito, indipendentemente dal numero di utenti successivamente connessi alle rispettive reti, come conteggiati a seguito del subentro.

Art. 4.

Obiettivi quantitativi nazionali e relativi obblighi

1. Gli obiettivi quantitativi nazionali annui di risparmio energetico che devono essere perseguiti attraverso il meccanismo dei certificati bianchi, sono definiti per il periodo 2013-2016 come segue:

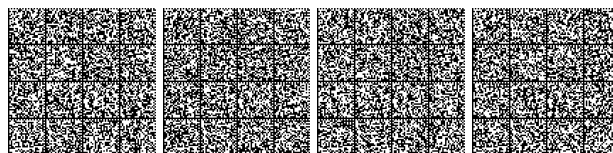
a) 4,6 Mtep di energia primaria al 2013;

b) 6,2 Mtep di energia primaria al 2014;

c) 6,6 Mtep di energia primaria al 2015;

d) 7,6 Mtep di energia primaria al 2016.

I suddetti obiettivi indicano i risparmi cumulati generati da: interventi associati al rilascio di certificati bianchi nel periodo di riferimento, energia da cogenerazione ad alto rendimento (CAR) associata al rilascio di certificati bianchi nel periodo di riferimento, interventi già realizzati che abbiano una vita tecnica superiore alla vita utile (che sono in grado di generare risparmi, in considerazione della durata della vita tecnica, oltre la vita utile e quindi senza produzione di certificati).

2. Gli obblighi quantitativi nazionali annui di incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia elettrica e gas che devono essere conseguiti dai soggetti obbligati di cui all'art. 3 sono definiti in termini di milioni di certificati bianchi, tenendo conto di un valore medio del coefficiente di durabilità pari a 2,5, e si riferiscono a risparmi associati a rilascio di certificati bianchi, al netto dei titoli per energia da cogenerazione ad alto rendimento (CAR) ritirati direttamente dal GSE.

3. Gli obblighi quantitativi nazionali annui di incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia elettrica che devono essere conseguiti dai soggetti obbligati di cui all'art. 3, comma 1, lettera *a)* nel periodo 2013-2016, sono ottenuti attraverso misure e interventi che comportano una riduzione dei consumi di energia primaria, espressa in numero di certificati bianchi, secondo le seguenti quantità e cadenze annuali:

a) 3,03 milioni di certificati bianchi, da conseguire nell'anno 2013;

b) 3,71 milioni di certificati bianchi, da conseguire nell'anno 2014;

c) 4,26 milioni di certificati bianchi, da conseguire nell'anno 2015;

d) 5,23 milioni di certificati bianchi, da conseguire nell'anno 2016.

4. Gli obblighi quantitativi nazionali annui di incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di gas naturale che devono essere conseguiti dai soggetti obbligati di cui all'art. 3, comma 1, lettera *b)* nel periodo 2013-2016, sono ottenuti attraverso misure e interventi che comportano una riduzione dei consumi di energia primaria, espressa in numero di certificati bianchi, secondo le seguenti quantità e cadenze annuali:

a) 2,48 milioni di certificati bianchi, da conseguire nell'anno 2013;

b) 3,04 milioni di certificati bianchi, da conseguire nell'anno 2014;

c) 3,49 milioni di certificati bianchi, da conseguire nell'anno 2015;

d) 4,28 milioni di certificati bianchi, da conseguire nell'anno 2016.

5. Con decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, d'intesa con la Conferenza unificata, da emanarsi entro il 31 dicembre 2015, sono determinati gli obiettivi nazionali per gli anni successivi al 2016 di cui all'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 79/1999 e dell'art. 16, comma 4, del decreto legislativo n. 164/2000.

6. La quota degli obblighi di cui al comma 3, che deve essere conseguita dalla singola impresa di distribuzione di elettricità, è determinata dal rapporto tra la quantità di energia elettrica distribuita dalla medesima impresa ai clienti finali connessi alla sua rete, e da essa autocertificata, e la quantità di energia elettrica distribuita sul territorio nazionale dai soggetti di cui all'art. 3, comma 1, lettera *a)* determinata annualmente dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, conteggiata nell'anno precedente all'ultimo trascorso. La stessa Autorità comunica tali valori al Ministero dello sviluppo economico e al GSE.

7. La quota degli obblighi di cui al comma 4, che deve essere conseguita dalla singola impresa di distribuzione di gas naturale, è determinata dal rapporto tra la quantità di gas naturale distribuita dalla medesima impresa ai clienti finali connessi alla sua rete, e da essa autocertificata, e la quantità di gas distribuito sul territorio nazionale dai soggetti di cui all'art. 3, comma 1, lettera *b)*, determinata annualmente dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, conteggiata nell'anno precedente all'ultimo trascorso. La stessa Autorità comunica tali valori al Ministero dello sviluppo economico e al GSE.

8. A decorrere dal 2014, il GSE rende noto l'ammontare dei certificati bianchi attestanti risparmi di energia elettrica e gas naturale, eventualmente eccedenti il rispettivo obbligo quantitativo nazionale, che, alla data del 1° giugno di ciascun anno, risultano non annullati e ancora in possesso dei soggetti di cui all'art. 7, comma 1.

9. Qualora i risparmi di energia elettrica o gas naturale relativi alle quantità di certificati eccedenti di cui al comma 8, superino il 5% dei rispettivi obblighi quantitativi nazionali che devono essere conseguiti dai soggetti obbligati per l'anno cui è riferita la suddetta verifica, l'obbligo quantitativo nazionale per l'anno successivo viene incrementato della suddetta quantità eccedente. Entro il 30 giugno di ciascun anno, il GSE comunica i dati della verifica al Ministero dello sviluppo economico che, con proprio provvedimento, individua l'eventuale nuova ripartizione degli obblighi.

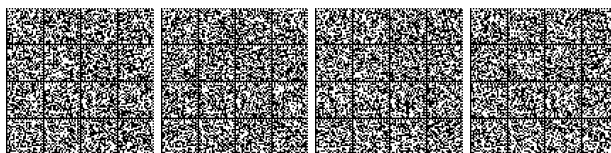
10. Ai sensi dell'art. 29, comma 3, del decreto legislativo n. 28/2011, i risparmi di energia realizzati attraverso interventi per rendere più efficienti le reti elettriche e del gas naturale concorrono al raggiungimento degli obblighi in capo alle imprese di distribuzione. Per tali interventi non sono rilasciabili certificati bianchi, fatti salvi gli interventi di sostituzione dei trasformatori MT/BT a carico dell'utenza, che invece ne hanno diritto.

11. A decorrere dal 1° gennaio 2017, qualora non siano stati definiti obiettivi quantitativi nazionali per gli anni successi al 2016 o non siano stati previsti strumenti diversi per la tutela degli investimenti, il GSE ritira, per gli anni successivi, i certificati bianchi generati dai progetti precedentemente realizzati e da quelli in corso, provvedendo ad assegnare ai soggetti titolari un contributo pari alla media delle transazioni di mercato registrate nel quadriennio 2013-2016 decurtata del 5%.

Art. 5.

Responsabilità gestionali del GSE

1. In attuazione di quanto previsto dal decreto legislativo n. 28/2011, entro trenta giorni dall'entrata in vigore del presente decreto, l'attività di gestione, valutazione e certificazione dei risparmi correlati a progetti di efficienza energetica condotti nell'ambito del meccanismo dei certificati bianchi, è trasferita al GSE.

2. Ai fini di quanto disposto dal comma 1, l'Autorità per l'energia elettrica e il gas trasferisce al GSE, entro quindici giorni dall'entrata in vigore del presente decreto, tutte le informazioni disponibili per ciascun progetto presentato nell'ambito del meccanismo dei certificati bianchi e rende operativo l'utilizzo delle banche dati e degli altri strumenti gestionali esistenti, necessari a dare continuità all'azione amministrativa, assicurando allo stesso GSE, attraverso i propri uffici, assistenza tecnica nell'attività di valutazione e certificazione dei risparmi per il primo anno di attuazione del presente decreto. Inoltre, l'Autorità per l'energia elettrica e il gas garantisce la valutazione e la certificazione dei risparmi correlati alle richieste presentate prima della data del trasferimento della gestione al GSE, e conclude i procedimenti amministrativi relativi ai progetti e alle richieste in corso di valutazione alla data di entrata in vigore del presente decreto per i quali sia stata completata alla medesima data l'istruttoria tecnica, possibilmente entro il termine di cui al comma 1.

2. Il GSE pubblica sul portale le schede tecniche utili ai fini dell'accesso al meccanismo di cui al presente decreto, ivi comprese le nuove schede approvate in base all'art. 12.

Art. 6.

Modalità di attuazione e controllo

1. Il GSE, avvalendosi del supporto di ENEA e di RSE tenendo conto delle rispettive competenze, svolge le attività di valutazione e certificazione della riduzione dei consumi di energia primaria effettivamente conseguita dai progetti sulla base delle tipologie di intervento ammesse.

2. Con decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e sentita l'Autorità per l'energia elettrica e il gas, da adottarsi entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, si provvede all'adeguamento, rispetto a quanto previsto dal decreto legislativo n. 28/2011, delle linee guida per la preparazione, esecuzione e valutazione dei progetti e per la definizione dei criteri e delle modalità per il rilascio dei certificati bianchi. L'adeguamento delle linee guida è effettuato con il supporto dell'ENEA e di RSE e previo svolgimento, da parte degli stessi Ministeri, di una consultazione pubblica e diventa operativo nei termini stabiliti dal decreto di adozione dell'adeguamento e, comunque, non prima del 1° gennaio 2014. A decorrere dalla medesima data del 1° gennaio 2014, hanno accesso al sistema dei certificati bianchi esclusivamente progetti ancora da realizzarsi o in corso di realizzazione. Fino all'entrata in vigore del decreto di approvazione dell'adeguamento, sono applicabili, ai fini dell'attuazione del presente decreto le linee guida approvate con la delibera EEN 09/11 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 27 ottobre 2011, nelle parti non incompatibili con il presente decreto.

3. Il GSE emette il parere sulla proposta di progetto e di programma di misura entro sessanta giorni dalla data di ricezione della proposta. Nei casi in cui il GSE richieda al titolare del progetto modifiche o integrazioni della proposta presentata, o effettuare approfondimenti, il suddetto termine viene sospeso fino alla ricezione delle informazioni richieste. Il suddetto termine viene ridefinito pari a quarantacinque giorni dalla ricezione delle informazioni richieste. Trascorsi i termini di cui sopra, in mancanza di una diversa valutazione espressa da parte del GSE, la proposta di progetto e di programma di misura si intende approvata.

4. I soggetti che hanno facoltà di dare esecuzione ai progetti di efficienza, indicati all'art. 7, comma 1, possono richiedere al GSE una verifica preliminare di conformità dei propri progetti alle disposizioni del presente decreto e alle linee guida di cui al comma 2, qualora detti progetti includano tipologie di intervento per cui non siano state pubblicate apposite schede tecniche di quantificazione dei risparmi. La verifica di conformità alle disposizioni del presente decreto è eseguita dal Ministero dello sviluppo economico e dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, in base ai risultati dell'istruttoria predisposta dal GSE.

5. Il GSE provvede a dare notizia dei progetti approvati e dei certificati bianchi rilasciati, tramite il proprio sito Internet.

Art. 7.

Modalità di esecuzione dei progetti ai fini del conseguimento degli obblighi

1. I progetti predisposti ai fini del rispetto degli obblighi di cui all'art. 4, commi 3 e 4, possono essere eseguiti con le seguenti modalità:

a) mediante azioni dirette dei soggetti obbligati, o da società da essi controllate;

b) mediante azioni delle imprese di distribuzione dell'energia elettrica e del gas naturale non soggette all'obbligo;

c) tramite società terze operanti nel settore dei servizi energetici, comprese le imprese artigiane e loro forme consortili;

d) tramite i soggetti di cui all'art. 19, comma 1, della legge 9 gennaio 1991, n. 10, che hanno effettivamente provveduto alla nomina del responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia;

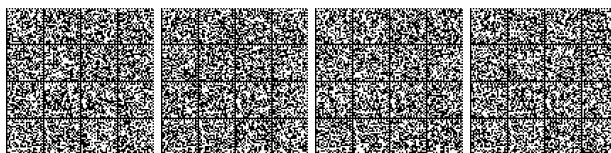
e) tramite le imprese operanti nei settori industriale, civile, terziario, agricolo, trasporti e servizi pubblici, ivi compresi gli Enti pubblici purché provvedano alla nomina del responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia applicando quanto previsto all'art. 19, comma 1, della legge 9 gennaio 1991, n. 10, ovvero si dotino di un sistema di gestione dell'energia certificato in conformità alla norma ISO 50001 e mantengano in essere tali condizioni per tutta la durata della vita tecnica dell'intervento.

2. Decorsi due anni dall'emanazione del decreto del Ministro dello sviluppo economico di cui all'art. 16, comma 1, del decreto legislativo n. 115/2008, ai soggetti di cui al comma 1, lettera *c)* è richiesta la certificazione di cui alla norma UNI CEI 11352 e ai soggetti che assumono la funzione di responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia di cui alla lettera *d)* e lettera *e)* è richiesta la certificazione di cui alla norma UNI CEI 11339.

3. Il GSE comunica con cadenza annuale al Ministero dello sviluppo economico e al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e alle regioni e province autonome la ragione sociale delle società operanti nel settore dei servizi energetici che rispondono alla definizione contenuta nelle linee guida di cui all'art. 6, comma 2, e che hanno presentato richieste di verifica e di certificazione dei risparmi realizzati da specifici progetti.

Art. 8.

Grandi progetti

1. Per gli interventi infrastrutturali, anche asserviti a sistemi di risparmio energetico, trasporti e processi industriali che comportino un risparmio di energia elettrica o di gas stimato annuo superiore a 35.000 tep e che abbiano una vita tecnica superiore a venti anni, il proponente richiede al Ministero dello sviluppo economico l'attivazione della procedura di valutazione, ai fini dell'accesso al meccanismo dei certificati bianchi, presentando il progetto di intervento.

2. Il Ministero dello sviluppo economico, di concerto con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, acquisito il parere della regione territorialmente interessata e previa istruttoria tecnico-economica predisposta dal GSE, con il supporto di ENEA ed RSE, definisce con specifico atto entro centoventi giorni dalla presentazione del progetto le modalità di accesso al meccanismo, le modalità di misurazione dei risparmi prodotti e di quantificazione dei certificati, tenendo conto della vita tecnica dell'intervento.

3. In funzione del grado di innovazione tecnologica del progetto e dell'impatto sulla riduzione delle emissioni in atmosfera, valutati da ENEA o RSE, con l'atto di cui al comma 2 possono essere attribuite al progetto delle premialità, in termini di coefficienti moltiplicativi dei certificati rilasciabili, fino al 30% del valore; tale percentuale è progressivamente aumentabile, limitatamente ad interventi realizzati in aree metropolitane, fino al 40% per progetti che generano risparmi di energia compresi tra 35.000 e 70.000 tep annui, e fino al 50% per progetti che generano risparmi di energia superiori ai 70.000 tep annui. Per agevolare la realizzazione dell'investimento, è riconosciuta altresì al proponente la facoltà di optare per un regime che assicuri un valore costante del certificato per l'intera vita utile dell'intervento, pari al valore vigente alla data di approvazione del progetto; l'Autorità per l'energia elettrica e il gas definisce le modalità operative di tale previsione, avuto riguardo alle eventuali fluttuazioni del valore di mercato del certificato.

4. L'atto di cui al comma 2, insieme alla documentazione tecnico-amministrativa relativa all'istruttoria, è reso pubblico per ciascun progetto approvato, insieme all'evidenza dei tempi previsti per la realizzazione dell'intervento.

5. I grandi progetti sono sottoposti a controlli ex-post per la verifica della corretta esecuzione tecnica ed amministrativa e del corretto adempimento degli obblighi derivanti dal riconoscimento dei certificati.

6. In base al numero, alla dimensione dei progetti ammessi e alla luce dell'adeguamento delle linee guida di cui all'art. 6, comma 2, il Ministero dello sviluppo economico, di concerto con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e d'intesa con le regioni, procede ad una rideterminazione degli obiettivi e degli obblighi di cui all'art. 4, al fine di evitare squilibri di mercato.

Art. 9.

Copertura degli oneri per la realizzazione dei progetti

1. I costi sostenuti dai soggetti di cui all'art. 3, comma 1, per la realizzazione dell'obbligo trovano copertura, limitatamente alla parte non coperta da altre risorse, sulle componenti delle tariffe per il trasporto e la distribuzione dell'energia elettrica e del gas naturale. La copertura dei costi è effettuata secondo criteri e modalità definiti dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, in misura tale da riflettere l'andamento del prezzo dei certificati bianchi riscontrato sul mercato e con la definizione di un valore massimo di riconoscimento.

2. I risparmi realizzati nel settore dei trasporti sono equiparati a risparmi di gas naturale e trovano copertura sulle componenti delle tariffe per il trasporto e la distribuzione del gas naturale, secondo i criteri di cui al comma 1.

Art. 10.

Cumulabilità

1. I certificati bianchi emessi per i progetti presentati dopo l'entrata in vigore del presente decreto non sono cumulabili con altri incentivi, comunque denominati, a carico delle tariffe dell'energia elettrica e del gas e con altri incentivi statali, fatto salvo, nel rispetto delle rispettive norme operative, l'accesso a:

a. fondi di garanzia e fondi di rotazione;

b. contributi in conto interesse;

c. detassazione del reddito d'impresa riguardante l'acquisto di macchinari e attrezzature.

Art. 11.

Rapporti relativi allo stato di attuazione

1. Entro il 31 gennaio di ciascun anno, a partire dal 2014, il GSE trasmette al Ministero dello sviluppo economico, al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, al GME, all'Autorità per l'energia elettrica e il gas e alla Conferenza unificata una relazione sull'attività eseguita e sui progetti che sono realizzati nell'ambito del presente decreto, ivi inclusi la localizzazione territoriale, riportante la quantificazione dei risparmi realizzati nell'anno (espressi in Mtep), il volume di certificati emessi e le previsioni sull'anno successivo in base ai progetti presentati nonché il rapporto tra il volume cumulato dei certificati e il valore dell'obbligo di cui all'art. 4, commi 3 e 4, entrambi riferiti all'anno precedente.

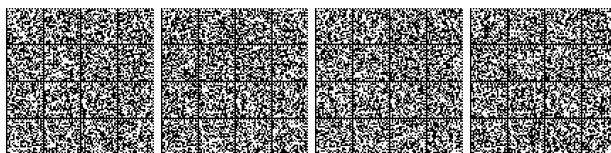
2. Il GME trasmette un rapporto semestrale al Ministero dello sviluppo economico, al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, al GSE e all'Autorità per l'energia elettrica e il gas circa l'andamento delle transazioni e, inoltre, segnala tempestivamente alle medesime Amministrazioni eventuali comportamenti, verificatisi nello svolgimento delle transazioni, che risultino non rispondenti ai principi di trasparenza e neutralità.

3. Il GSE e il GME pubblicano i rapporti indicati ai commi 1 e 2 sui propri siti Internet.

Art. 12.

Approvazione nuove schede

1. Ai sensi dell'art. 30, comma 1, lettera *a)*, del decreto legislativo n. 28/2011 sono approvate le schede tecniche predisposte dall'ENEA di cui all'allegato 1 del presente decreto.

2. Ai sensi dell'art. 4, comma 4, lettera *c)* del decreto legislativo n. 115/2008, ENEA e, su richiesta del GSE formulata sulla base delle attività di cui all'art. 6, RSE, predispongono nuove schede tecniche per la misurazione, la verifica e quantificazione dei risparmi energetici per

interventi nei settori dell'informatica e delle telecomunicazioni, del recupero termico, del solare termico a concentrazione, dei sistemi di depurazione delle acque, della distribuzione dell'energia elettrica. Le schede sono trasmesse al Ministero dello sviluppo economico che procede alla successiva approvazione, di concerto con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

3. I soggetti interessati possono proporre nuove schede tecniche standard al GSE. Entro novanta giorni dalla presentazione della proposta, GSE, sulla base delle valutazioni di ENEA o di RSE, sottopone al Ministero dello sviluppo economico la valutazione tecnica ed economica della stessa. Le schede proposte sono quindi trasmesse al Ministero dello sviluppo economico che procede alla successiva approvazione, di concerto con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Art. 13.

Verifica di conseguimento degli obblighi e sanzioni

1. Entro il 31 maggio di ciascun anno, a partire dal 2014, i soggetti obbligati trasmettono al GSE i certificati bianchi relativi all'anno precedente, posseduti ai sensi dell'art. 10 dei decreti 20 luglio 2004 «elettrico» e «gas», dandone comunicazione al Ministero dello sviluppo economico e al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

2. Il GSE verifica che ciascun soggetto obbligato possegga certificati corrispondenti all'obbligo annuo a ciascuno di essi assegnato, ai sensi dell'art. 4, commi 6 e 7, maggiorato di eventuali quote aggiuntive derivanti dalle compensazioni di cui al comma 3 o, in caso di eccedenze, dall'aggiornamento degli obblighi quantitativi nazionali di cui all'art. 4, comma 9, ed informa il Ministero dello sviluppo economico, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Gestore del mercato elettrico dei titoli ricevuti e degli esiti della verifica. Informa, inoltre, l'Autorità per l'energia elettrica e il gas ai fini di quanto disposto all'art. 8.

3. Per gli anni 2013 e 2014 qualora il soggetto obbligato consegua una quota dell'obbligo di propria competenza inferiore al 100%, ma comunque pari o superiore al valore minimo del 50%, può compensare la quota residua nel biennio successivo senza incorrere nelle sanzioni di cui al comma 4. Per gli anni 2015 e 2016 tale valore minimo è fissato al 60% dell' obbligo di competenza, ferma restando la possibilità di compensare la quota residua nel biennio successivo senza incorrere nelle sanzioni di cui al comma 4. Ai soggetti obbligati che conseguano percentuali di realizzazione inferiori a quanto indicato nei periodi precedenti si applicano le sanzioni di cui al comma 4, fermo restando l'obbligo di compensazione della quota residua.

4. In caso di conseguimento degli obblighi inferiore alle percentuali minime indicate al comma 3, l'Autorità per l'energia elettrica e il gas applica sanzioni per ciascun titolo mancante, ai sensi della legge 14 novembre 1995, n. 481, comunicando al Ministero dello sviluppo economico, al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, al GSE, all'ENEA e alla regione o provincia autonoma competente per territorio le inottemperanze riscontrate e le sanzioni applicate. L'Autorità per l'energia elettrica e il gas, entro sessanta giorni dall'entrata in vigore del presente decreto, definisce e rende note le modalità di calcolo delle sanzioni.

5. I proventi delle sanzioni di cui al comma 4 contribuiscono alla copertura degli oneri per la realizzazione dei progetti, disposta dall'art. 9, comma 1.

6. Entro il 31 maggio 2013, i soggetti obbligati trasmettono all'Autorità per l'energia elettrica e il gas i certificati bianchi relativi all'anno 2012 posseduti ai sensi dell'art. 10 dei decreti 20 luglio 2004 «elettrico» e «gas», dandone comunicazione al Ministero dello sviluppo economico e al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

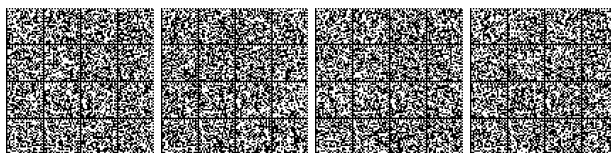
7. Entro il 30 giugno 2013 l'Autorità per l'energia elettrica e il gas rende noto l'ammontare dei certificati bianchi attestanti risparmi di energia elettrica e gas naturale, eventualmente eccedenti il rispettivo obbligo quantitativo nazionale, che, alla data del 1° giugno, risultano non annullati.

Art. 14.

Verifica dell'esecuzione tecnica ed amministrativa dei progetti e sanzioni

1. Il GSE, coadiuvato da ENEA, esegue i necessari controlli per la verifica della corretta esecuzione tecnica ed amministrativa dei progetti che hanno ottenuto certificati bianchi. Allo scopo, verifica a campione la regolare esecuzione delle iniziative, la loro conformità al progetto approvato ed in aderenza alle linee guida in vigore alla presentazione del progetto, la completezza e regolarità della documentazione da conservare così come prescritto nelle schede tecniche, incluse le eventuali varianti approvate. Possono essere eseguiti sopralluoghi in corso d'opera e ispezioni nel sito di realizzazione del progetto, durante la realizzazione del progetto stesso o comunque durante la sua vita utile, al fine di verificare il corretto adempimento degli obblighi derivanti dal riconoscimento dei certificati.

2. Ai fini di quanto disposto al comma 1, entro il 31° gennaio di ciascun anno d'obbligo, il GSE sottopone ad approvazione del Ministero dello sviluppo economico e del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare un programma annuale di verifiche corredato dei relativi costi e trasmette con la stessa periodicità annuale alle stesse Amministrazioni il riepilogo dei dati relativi alle verifiche eseguite e all'esito delle stesse. Tale programma deve prevedere controlli in situ per progetti che generano risparmi di energia superiori a 3.000 tep/annui.

3. Nel caso in cui siano rilevate modalità di esecuzione non regolari o non conformi al progetto, che incidono sulla quantificazione o l'erogazione degli incentivi, il GSE dispone l'annullamento dei certificati imputabili all'irregolarità riscontrata e applica al soggetto responsabile le

misure di cui all'art. 23, comma 3, del decreto legislativo n. 28/2011, provvedendo, ai sensi dell'art. 42 del medesimo decreto, a darne segnalazione alle autorità competenti, ivi inclusa l'Autorità per l'energia elettrica e il gas ai fini dell'irrogazione delle eventuali sanzioni. I proventi delle sanzioni contribuiscono alla copertura degli oneri per la realizzazione dei progetti, disposta dall'art. 9, comma 1.

4. ENEA e RSE possono fornire assistenza tecnica ai soggetti interessati, per la predisposizione dei progetti di efficienza energetica da sottoporre a valutazione a consuntivo e dei grandi progetti, dandone comunicazione al GSE. I progetti per cui ENEA ha fornito assistenza tecnica sono valutati da RSE mentre i progetti assistiti da RSE sono valutati da ENEA.

Art. 15.

Misure di accompagnamento

1. Entro il 30 giugno 2013, al fine di favorire la diffusione del meccanismo dei certificati bianchi, l'ENEA sottopone al Ministero dello sviluppo economico un programma per la promozione, sensibilizzazione, informazione e formazione da realizzare in ambito nazionale e interregionale e in stretta collaborazione con le Regioni e con le associazioni imprenditoriali più rappresentative. L'ENEA promuove altresì la conoscenza di strumenti e mette a disposizione dei soggetti destinatari delle misure previste dal presente decreto strumenti utili a sollecitare l'effettuazione degli interventi di risparmio energetico.

2. L'ENEA predispone e pubblica, entro il 31 dicembre 2013 e successivamente con cadenza biennale, guide operative per promuovere l'individuazione e la definizione di progetti a consuntivo con particolare riferimento ai settori industriali del cemento, del vetro, della ceramica, dei laterizi, della carta, della siderurgia, dell'agricoltura e dei rifiuti nonché ai settori di cui all'art. 4, comma 2, lettere *a)*, *b)* e *c)*, del decreto del Ministro dello sviluppo economico del 15 marzo 2012. Le guide operative sono corredate della descrizione delle migliori tecnologie disponibili e delle potenzialità di risparmio in termini economici ed energetici derivanti dalla loro applicazione.

3. Entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto, l'ENEA predispone in collaborazione con le regioni la banca dati interoperabile sui progetti ammessi ai benefici del meccanismo dei certificati bianchi, consultabile via internet, previa approvazione da parte del Ministero dello sviluppo economico. Al fine di consentire un agevole utilizzo dei dati relativi ai risparmi energetici conseguiti nell'ambito degli strumenti di programmazione regionale e locale, la banca dati è articolata ai diversi livelli territoriali.

4. ENEA e RSE possono fornire assistenza tecnica ai soggetti interessati, per la predisposizione dei progetti di efficienza energetica da sottoporre a valutazione a consuntivo e dei grandi progetti, dandone comunicazione al GSE. I progetti per cui ENEA ha fornito assistenza tecnica sono valutati da RSE mentre i progetti assistiti da RSE sono valutati da ENEA.

Art. 16.

Copertura oneri di gestione del meccanismo

1. Le società del gruppo GSE coinvolte nell'attuazione del presente decreto e l'ENEA hanno titolo a vedersi riconosciuti dalla Cassa Conguaglio per il settore elettrico i costi sostenuti per le attività di istruttoria di riconoscimento dei risparmi generati, di verifica, di promozione dello strumento e, in generale, di tutte le attività gestionali ed amministrative previste dal presente decreto, non coperte da altre fonti di finanziamento o a carico delle tariffe dell'energia elettrica e il gas. L'Autorità per l'energia elettrica e il gas provvede a definire le modalità di copertura dei suddetti oneri a carico del conto per la promozione dell'efficienza energetica negli usi finali, posto a copertura del meccanismo dei titoli di efficienza energetica.

Art. 17.

Abrogazione

1. A decorrere dal 1° gennaio 2013, sono abrogati l'art. 5, commi 6 e 8, l'art. 7, l'art. 8 e l'art. 11 dei decreti 20 luglio 2004 elettricità e gas, nonché l'art. 8 del decreto 21 dicembre 2007.

Art. 18.

Norme finali ed entrata in vigore

1. Il presente decreto, di cui l'allegato è parte integrante, non comporta nuovi o maggiori oneri a carico del bilancio dello Stato ed entra in vigore il giorno successivo a quello di pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 28 dicembre 2012

Il Ministro
dello sviluppo economico
PASSERA

Il Ministro dell'ambiente
e della tutela del territorio
e del mare
CLINI

ALLEGATO

Allegato Decreto “Certificati Bianchi 2013-2016”

Indice

Scheda tecnica n. 30E – Installazione di motori elettrici a più alta efficienza.

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	IND-E) Processi industriali: sistemi di azionamento efficienti (motori, inverter, ecc.), automazione e interventi di rifasamento
Vita Utile[2]:	U = 5 anni
Vita Tecnica[2]:	T = 15 anni
Settore di intervento:	Industria
Tipo di utilizzo:	Riduzione dei consumi elettrici in applicazioni industriali della forza elettromotrice

Condizioni di applicabilità della procedura

La presente procedura si applica all'installazione di motori elettrici di classe di efficienza IE3, a 2, 4 o 6 poli, in conformità con la norma CEI EN 60034–30.

Con riferimento al Regolamento della Commissione N. 640/2009 la presente procedura perderà di validità alla data del 1-1-2015 per motori di potenze comprese fra 7,5 kW e375 kW e dalla data del 1-1-2017 per i motori di potenza inferiore a 7,5 kW.

La presente scheda annulla e sostituisce la scheda tecnica n. 11 T

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]:	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR)[2]	1 kW di potenza di targa del motore installato

Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria **(tep/anno/kW)** conseguibile per singola unità fisica di riferimento; si ricava dalla tabella sottostante in funzione della potenza di targa P del motore (espressa in kW)

Risparmio lordo (RL) di energia primaria conseguibile per ogni motore sostituito

$$\mathbf{RL = RSL \cdot N_{UFR}\ (tep/anno/motore)}$$

	RSL (tep/anno/kW)			
	Tipologia attività			
Potenza motore sostituito (kW)	1 turno di lavoro	2 turni di lavoro	3 turni di lavoro	stagionale
0,75<= P <= 1,1	0.0111	0.0221	0.0425	0.0119
1,1 <P<= 2,2	0.0092	0.0184	0.0354	0.0099
2,2 <P<= 4	0.0073	0.0146	0.0281	0.0079
4 <P<= 7,5	0.0059	0.0119	0.0228	0.0064
7,5 <P<= 15	0.0050	0.0101	0.0194	0.0054
15 <P<= 30	0.0042	0.0084	0.0162	0.0046
30 <P<= 55	0.0035	0.0070	0.0134	0.0038
55 <P<= 375	0.0028	0.0055	0.0106	0.0030

Dove la tipologia di attività viene così definita:

1 turno. attività che si svolgono otto ore al giorno per cinque o sei giorni la settimana corrispondenti, considerate le fermate programmate, ad un numero di ore anno compreso tra 1760 e 2200.

2 turni. attività che si svolgono in due turni giornalieri di otto ore ciascuno per cinque o sei

	giorni la settimana, corrispondenti ad un numero di ore anno compreso tra 3520 e 4400.
3 turni.	attività che si svolgono in tre turni giornalieri di otto ore ciascuno per sette giorni la settimana (non essendoci normalmente l'interruzione della domenica) corrispondenti ad un numero di ore anno pari a 7680.
Stagionale.	attività che si svolgono per un periodo di tre mesi di lavoro continuato, per un numero di ore di lavoro giornaliere pari a 24, corrispondenti ad un numero di ore anno pari a 2160
Coefficiente di addizionalità[2]:	a = 100%
Coefficiente di durabilità[2]:	τ = 2,65
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]: **Risparmio netto contestuale** (RNc) **Risparmio netto anticipato** (RNa) **Risparmio netto integrale** (RNI)	 $RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$ $RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$ $RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$
Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]: Tipo I	

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

[1] Articolo 6 decreti ministeriali 20 luglio 2004.
[2] Ogni nuovo motore deve avere la marcatura indicante l'appartenenza alla classe di efficienza IE3, secondo la norma tecnica CEI EN 60034-30 dell'ottobre 2009.
[3] Il livello di efficienza minima richiesta ai motori elettrici immessi sul mercato deve essere conforme al Regolamento della Commissione N. 640/2009.

3. DOCUMENTAZIONE DA CONSERVARE[5]

Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.

Note:
1 Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2 Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3 Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4 Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5 Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 30E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Introduzione

La scheda tecnica standard n. 11 "Installazione di motori a più alta efficienza" [1], è uno strumento impiegato dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas per calcolare il risparmio di energia dovuto all'installazione di motori elettrici ad alta efficienza in luogo di motori a minor efficienza.
L'emissione del Regolamento della Commissione N. 640/2009 del luglio 2009 e della norma tecnica CEI EN 60034-30 dell'ottobre 2009, hanno modificato sensibilmente i valori di riferimento (*baseline*) per i motori elettrici, elevando i livelli di efficienza minimi dei nuovi motori immessi sul mercato dell'Unione, ed ampliando il parco dei motori interessati dalle norme. Di conseguenza, risulta necessario adeguare alla nuova normativa la scheda tecnica standard attualmente impiegata per l'erogazione dei Titoli di Efficienza Energetica.
Per la stesura della presente proposta di nuova scheda tecnica standard sono state conservate tutte le considerazioni di natura elettrotecnica e le ipotesi di calcolo alla base della scheda tecnica n. 11, aggiornando le classi di rendimento secondo la CEI EN 60034-30, e i limiti minimi di efficienza secondo il Regolamento 640/2009. La tabella proposta è stata infine semplificata per quanto riguarda il numero di poli e le classi di potenza secondo lo stesso principio seguito nella vecchia scheda.

Il nuovo quadro normativo di riferimento

Il Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) ha emesso, nell'ottobre 2009, la norma tecnica CEI EN 60034–30 "Classi di rendimento dei motori asincroni trifase con rotore a gabbia ad una sola velocità (Codice IE)" [2]. Tale norma, recependo l'omologa norma europea EN 60034-30, definisce delle nuove classi di efficienza per i motori elettrici (IE1, IE2 ed IE3), stabilendone il rendimento minimo al variare della potenza e del numero di poli. Si noti che tale norma estende[1] notevolmente la portata della standardizzazione rispetto alla precedente classificazione CEMEP, interessando ora motori di potenze variabili fra 0,75 kW a 375 kW, e con configurazioni polari di 2, 4 o 6 poli.
L'Unione Europea ha approvato, il 22 luglio 2009, il Regolamento[2] della Commissione N. 640/2009 "recante modalità di applicazione della direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile del motori elettrici" [3].
Il Regolamento fa riferimento alle classi di efficienza IE definite dalla EN 60034-30, e riguarda i motori asincroni trifase a gabbia di scoiattolo con le seguenti caratteristiche tecniche[3]:

- senza variatori di velocità;
- frequenza di lavoro pari a 50 o 60 Hz;
- tensione nominale massima di 1000 V;
- 2, 4 o 6 poli;
- Potenza nominale compresa tra 0,75 kW e 375 kW.

Tale vincolo riguarda tutti i motori elettrici immessi in commercio, anche se integrati in altri prodotti, a meno che l'integrazione non sia tale da impedire di testarne le prestazioni energetiche in modo autonomo. Motori progettati espressamente per funzionamenti particolari (es. completamente immersi in un liquido, per temperature dell'aria superiori a 40 °C etc., sono esclusi (cfr. Art. 1 del Regolamento).

---

[1] La superata classificazione CEMEP del 1999 (eff1, eff2 ed eff3) interessava macchine di potenze tra 1,1 kW e 90 kW, con 2 e 4 poli.

[2] Il Regolamento è un atto normativo europeo direttamente applicabile e valido in tutti gli Stati Membri, senza necessità di recepimento dalla legge nazionale.

[3] Le caratteristiche sono considerate per un funzionamento continuo.

Tale Regolamento impone dei requisiti minimi di efficienza per i motori immessi in commercio su tutto il territorio dell'Unione: a partire dal 16 giugno 2011 il livello minimo di efficienza deve essere almeno pari a quello della classe IE2. Inoltre, il Regolamento definisce la classe IE3 come "la migliore tecnologia disponibile sul mercato".
Tali imposizioni di legge innalzano la *baseline* cui fanno attualmente riferimento i calcoli della Scheda tecnica standard n. 11, che deve di conseguenza essere aggiornata.
Si noti infine che il Regolamento 640/2009 richiede un'efficienza minima crescente nel tempo; questo pone implicitamente anche dei limiti di validità alla scheda tecnica proposta nel presente documento. Infatti, a partire dal 1-1-2015, il Regolamento impone ai motori di potenza compresa tra 7,5 kW e 375 kW, un livello minimo di efficienza che da IE2 passi a IE3 (la massima oggi possibile), oppure classe IE2 con variatori di velocità. Questo farebbe quindi decadere la validità della presente scheda per i motori compresi in tale intervallo di potenza, alla data del 1-1-2015.
La presente scheda tecnica rimarrebbe invece valida per i motori di potenza inferiore ai 7,5 kW fino alla data del 31-12-2016. A partire dal 1-1-2017, infatti, il Regolamento impone come minimo la classe di efficienza IE3 (oppure IE2 con inverter) per tutti i motori, quindi la scheda perderebbe di significato anche per questi ultimi.

Calcolo del Risparmio energetico

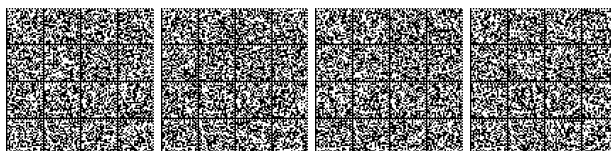
Come illustrato nel paragrafo precedente, dalla data del 16 giugno 2011 vi sono solo due classi di rendimento possibili per i motori elettrici trifase a bassa tensione: la classe di rendimento minimo IE2 e la classe di rendimento massimo IE3.
Il risparmio energetico annuale R, conseguibile dall'installazione di un motore ad alta efficienza IE3 al posto di un motore con efficienza minima IE2, può quindi essere determinato attraverso la seguente formula:

$$R = P \cdot C_c \cdot h \cdot C_u \cdot (1/\eta_{IE2} - 1/\eta_{IE3}) \qquad (1)$$

Dove:
R: risparmio annuo di energia elettrica (kWh);
P: potenza di targa del motore (kW);
C_c : coefficiente di carico del motore, cioè la percentuale rispetto al pieno carico alla quale lavora il motore;
h: numero di ore annuo dell'attività produttiva a cui si fa riferimento (h/a);
C_u: coefficiente di utilizzo del motore, cioè la percentuale di ore di lavoro dello stabilimento per cui il motore viene impiegato;
η_{IE2}: rendimento di un motore con livello di efficienza (minima) IE2;
η_{IE3}: rendimento di un motore con livello di efficienza (massima) IE3.

Per semplificare la notazione grafica, è possibile rappresentare la differenza ($1/\eta_{IE2} - 1/\eta_{IE3}$) con un parametro CR, il Coefficiente di Risparmio derivante dalla sostituzione di un motore IE2 (normale) con un motore IE3, a maggior efficienza. Con tale notazione la formula (1) diventa:

$$R = P \cdot C_c \cdot h \cdot C_u \cdot C \qquad (2)$$

Allo scopo di proporre una scheda standard semplificata per il calcolo del risparmio energetico R, è possibile quantizzare i parametri delle formule (1) e (2) sopra indicate. Il risultato sarà una scheda standard che fornisce dei valori approssimati, ma calcolabili in modo omogeneo da tutti gli utenti. Nei paragrafi successivi verranno quindi proposte delle semplificazioni nel calcolo del numero di ore di funzionamento h, nel Coefficiente di Risparmio CR dovuto alla scelta di un motore di maggior rendimento, nei fattori di carico C_c e di utilizzazione C_u.

Numero di ore di funzionamento

Il numero di ore di funzionamento annuo “h” del motore di cui si vuole calcolare il risparmio energetico dipende dal numero dei turni lavorativi adottati dall’industria ove il motore è installato, quindi dal tipo di attività produttiva. Volendo adottare la stessa terminologia già impiegata nella precedente Scheda tecnica n. 11 (Cfr. [1]) si definisce:

Attività industriale con 1 turno di lavoro:
attività che si svolgono otto ore al giorno per cinque o sei giorni la settimana. Considerate le fermate programmate questo corrisponde ad un numero di ore anno compreso tra 1760 e 2200. Nei calcoli verrà impiegato il valore di 2000 ore.

Attività industriale con 2 turni di lavoro:
attività che si svolgono in due turni giornalieri di otto ore ciascuno per cinque o sei giorni la settimana, corrispondenti ad un numero di ore anno compreso tra 3520 e 4400. Nei calcoli verrà impiegato il valore di 4000 ore.

Attività industriale con 3 turni di lavoro:
attività che si svolgono in tre turni giornalieri di otto ore ciascuno per sette giorni la settimana (non essendoci normalmente l’interruzione della domenica), corrispondenti ad un numero di ore anno pari a 7680.

Attività industriale stagionale:
attività che si svolgono per un periodo di tre mesi di lavoro continuato, per un numero di ore di lavoro giornaliere pari a 24, corrispondenti ad un numero di ore anno pari a 2160.

Rendimento dei motori e Coefficiente di Risparmio

Nelle formule precedentemente esposte, è possibile vedere come il Risparmio energetico dovuto all’impiego di un motore elettrico di classe IE3 rispetto ad un motore di classe IE2, sia proporzionale al Coefficiente di Risparmio $CR = (1/\eta_{IE2} - 1/\eta_{IE3})$.
Per praticità di consultazione, riportiamo nelle sottostanti Tabelle 1, 2 e 3 i valori dei rendimenti standard definiti dalla norma CEI EN 60034–30 per le classi di efficienza IE2 ed IE3, insieme al relativo valore di CR, per i casi di motori a 2, 4 e 6 poli.

Potenza nominale [kW]	**Rendimento IE2 [%]**	**Rendimento IE3 [%]**	**Differenza rendimenti [%]**	**Coefficiente CR:** $(1/\eta_{IE2} - 1/\eta_{IE3})$
0,75	77,4	80,7	3,3	0,0528
1,1	79,6	82,7	3,1	0,0471
1,5	81,3	84,2	2,9	0,0424
2,2	83,2	85,9	2,7	0,0378
3	84,6	87,1	2,5	0,0339
4	85,8	88,1	2,3	0,0304
5,5	87,0	89,2	2,2	0,0283
7,5	88,1	90,1	2,0	0,0252
11	89,4	91,2	1,8	0,0221
15	90,3	91,9	1,6	0,0193
18,5	90,9	92,4	1,5	0,0179
22	91,3	92,7	1,4	0,0165
30	92.0	93,3	1,3	0,0151
37	92,5	93,7	1,2	0,0138
45	92,9	94,0	1,1	0,0126
55	93,2	94,3	1,1	0,0125
75	93,8	94,7	0,9	0,0101
90	94,1	95,0	0,9	0,0101
110	94,3	95,2	0,9	0,0100
132	94,6	95,4	0,8	0,0089
160	94,8	95,6	0,8	0,0088
da 200 a 375	95,0	95,8	0,8	0,0088

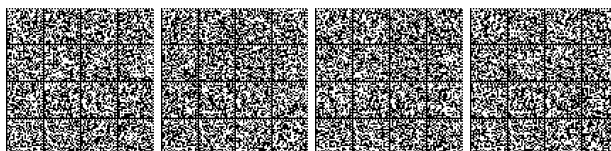
Tabella 1 – Confronto fra i rendimenti di motori in classe IE2 ed in classe IE3: 2 poli.

Potenza nominale [kW]	**Rendimento IE2 [%]**	**Rendimento IE3 [%]**	**Differenza rendimenti [%]**	**Coefficiente CR:** $(1/\eta_{IE2} - 1/\eta_{IE3})$
0,75	79,6	82,5	2,9	0,0442
1,1	81,4	84,1	2,7	0,0394
1,5	82,8	85,3	2,5	0,0354
2,2	84,3	86,7	2,4	0,0328
3	85,5	87,7	2,2	0,0293
4	86,6	88,6	2,0	0,0261
5,5	87,7	89,6	1,9	0,0242
7,5	88,7	90,4	1,7	0,0212
11	89,8	91,4	1,6	0,0195
15	90,6	92,1	1,5	0,0180
18,5	91,2	92,6	1,4	0,0166
22	91,6	93,0	1,4	0,0164
30	92,3	93,6	1,3	0,0150
37	92,7	93,9	1,2	0,0138
45	93,1	94,2	1,1	0,0125
55	93,5	94,6	1,1	0,0124
75	94,0	95,0	1,0	0,0112
90	94,2	95,2	1,0	0,0112
110	94,5	95,4	0,9	0,0100
132	94,7	95,6	0,9	0,0099
160	94,9	95,8	0,9	0,0099
da 200 a 375	95,1	96,0	0,9	0,0099

Tabella 2 – Confronto fra i rendimenti di motori in classe IE2 ed in classe IE3: 4 poli.

Potenza nominale [kW]	**Rendimento IE2 [%]**	**Rendimento IE3 [%]**	**Differenza rendimenti [%]**	**Coefficiente CR:** $(1/\eta_{IE2} - 1/\eta_{IE3})$
0,75	75,9	78,9	3,0	0,0501
1,1	78,1	81,0	2,9	0,0458
1,5	79,8	82,5	2,7	0,0410
2,2	81,8	84,3	2,5	0,0363
3	83,3	85,6	2,3	0,0323
4	84,6	86,8	2,2	0,0300
5,5	86,0	88,0	2,0	0,0264
7,5	87,2	89,1	1,9	0,0245
11	88,7	90,3	1,6	0,0200
15	89,7	91,2	1,5	0,0183
18,5	90,4	91,7	1,3	0,0157
22	90,9	92,2	1,3	0,0155
30	91,7	92,9	1,2	0,0141
37	92,2	93,3	1,1	0,0128
45	92,7	93,7	1,0	0,0115
55	93,1	94,1	1,0	0,0114
75	93,7	94,6	0,9	0,0102
90	94,0	94,9	0,9	0,0101
110	94,3	95,1	0,8	0,0089
132	94,6	95,4	0,8	0,0089
160	94,8	95,6	0,8	0,0088
da 200 a 375	95,0	95,8	0,8	0,0088

Tabella 3 – Confronto fra i rendimenti di motori in classe IE2 ed in classe IE3: 6 poli.

Ipotesi semplificativa sul numero di poli

Se si intende realizzare una scheda standard basata su dati tabellari che conservi lo stesso dettaglio fornito dalla norma, è necessario adottare tre differenti tabelle con i valori di CR sopra riportati per i tre casi di motori a 2, 4 e 6 poli.
Considerando che la gran parte dei motori installati è a 4 poli (cfr. [4]), si può invece pensare di semplificare il problema adottando una unica tabella standard per tutti i tipi di motori, facendo sempre riferimento ai valori di CR del caso a 4 poli, anche per motori a 2 e 6 poli. Questa soluzione semplificativa, coerente con quella impiegata nella precedente versione della scheda standard n.11, potrebbe essere adottata al costo di un certo errore. Nella sottostante Tabella 4 si riporta l'errore relativo percentuale (E%) introdotto nel calcolo di CR nell'ipotesi di adottare, come riferimento, i valori di CR relativi ai 4 poli per tutti i tipi di motori. I valori di E% negativi indicano una sottostima del CR mentre i valori di E% positivi una sovrastima del CR.

Potenza [kW]	**Coefficienti di Risparmio CR**			**Errore relativo [%]**		
	2 poli	4 poli	6 poli	2 poli	4 poli	6 poli
0.75	0,0528	0,0442	0,0501	-20	0	-13
1.1	0,0471	0,0394	0,0458	-19	0	-16
1.5	0,0424	0,0354	0,0410	-20	0	-16
2.2	0,0378	0,0328	0,0363	-15	0	-10
3.0	0,0339	0,0293	0,0323	-16	0	-10
4.0	0,0304	0,0261	0,0300	-17	0	-15
5.5	0,0283	0,0242	0,0264	-17	0	-9
7.5	0,0252	0,0212	0,0245	-19	0	-15
11	0,0221	0,0195	0,0200	-13	0	-2
15	0,0193	0,0180	0,0183	-7	0	-2
18	0,0179	0,0166	0,0157	-8	0	5
22	0,0165	0,0164	0,0155	-1	0	6
30	0,0151	0,0150	0,0141	-1	0	6
37	0,0138	0,0138	0,0128	0	0	7
45	0,0126	0,0125	0,0115	0	0	8
55	0,0125	0,0124	0,0114	-1	0	8
75	0,0101	0,0112	0,0102	10	0	9
90	0,0101	0,0112	0,0101	10	0	10
110	0,0100	0,0100	0,0089	0	0	11
132	0,0089	0,0099	0,0089	11	0	11
160	0,0088	0,0099	0,0088	11	0	11
Da 200 a 375	0,0088	0,0099	0,0088	11	0	11

Tabella 4 – Errore introdotto dal considerare il CR del caso "4 poli" per tutti i tipi di motori.

Ipotesi semplificativa sulle classi di potenza

Tutte le tabelle sopra riportate sono caratterizzate dalla classificazione dei motori basata sulle 22 classi di potenza impiegate nella norma CEI 60034–30. Allo scopo di semplificare ulteriormente la scheda standard, si può pensare di raggruppare queste 22 classi di potenza in un numero minore di classi, seguendo lo stesso principio dell'errore accettabile adottato nella Scheda Tecnica n.11 (ove le classi di potenza erano 7). In questo modo si avrebbero soltanto 8 classi di potenza. Gli errori percentuali introdotti da tale assunzione sono riportati nella sottostante Tabella 5. I valori negativi

indicano una sottostima del CR e quindi dei benefici accreditati con la scheda standard, mentre i valori positivi indicano una sovrastima. Per coerenza con l'ipotesi semplificativa precedente, si è impiegato come riferimento il valore di CR del caso a 4 poli. Il CR utilizzato come riferimento corrisponde a quello più basso, per il 4 poli, nell'intervallo di potenza considerato (ipotesi conservativa). I valori di CR rappresentativi delle classi di potenza, che verranno impiegati nella scheda standard, sono evidenziati in grassetto nella Tabella 5.

Potenza [kW]	**classe di P [kW]**	**Coefficienti di Risparmio CR**			**Errore relativo [%]**		
		2 poli	4 poli	6 poli	2 poli	4 poli	6 poli
0.75	P<=1,1	0,0528	0,0442	0,0501	- 25	- 11	- 21
1.1	P<=1,1	0,0471	**0,0394**	0,0458	- 16	0	- 14
1.5	1,1<P<=2,2	0,0424	0,0354	0,0410	- 22	- 7	- 20
2.2	1,1<P<=2,2	0,0378	**0,0328**	0,0363	- 13	0	- 9
3.0	2,2<P<=4	0,0339	0,0293	0,0323	- 23	- 11	- 19
4.0	2,2<P<=4	0,0304	**0,0261**	0,0300	- 14	0	- 13
5.5	4<P<=7,5	0,0283	0,0242	0,0264	- 25	- 12	- 20
7.5	4<P<=7,5	0,0252	**0,0212**	0,0245	- 16	0	- 13
11	7,5<P<=15	0,0221	0,0195	0,0200	- 19	- 8	- 10
15	7,5<P<=15	0,0193	**0,0180**	0,0183	- 7	0	- 2
18	15<P<=30	0,0179	0,0166	0,0157	- 16	- 9	- 4
22	15<P<=30	0,0165	0,0164	0,0155	- 9	- 8	- 3
30	15<P<=30	0,0151	**0,0150**	0,0141	- 1	0	7
37	30<P<=55	0,0138	0,0138	0,0128	- 10	- 10	- 3
45	30<P<=55	0,0126	0,0125	0,0115	- 1	- 1	8
55	30<P<=55	0,0125	**0,0124**	0,0114	- 1	0	9
75	55<P<=375	0,0101	0,0112	0,0102	- 3	- 12	- 3
90	55<P<=375	0,0101	0,0112	0,0101	- 3	- 12	- 3
110	55<P<=375	0,0100	0,0100	0,0089	- 2	- 2	11
132	55<P<=375	0,0089	0,0099	0,0089	11	0	11
160	55<P<=375	0,0088	0,0099	0,0088	12	0	12
Da 200 a 375	55<P<=375	0,0088	**0,0099**	0,0088	12	0	12

Tabella 5 – Errore introdotto dall'accorpamento delle classi di potenza.

Coefficienti di carico e di utilizzazione

Coefficiente di carico del motore

Per vari motivi, i motori elettrici vengono spesso dimensionati per potenze più grandi di quelle strettamente necessarie allo svolgimento dei loro compiti. In generale, un motore lavora quindi ad una frazione della sua potenza di targa secondo un certo coefficiente di carico Cc. Questo valore varia notevolmente da caso a caso; per semplificare le valutazioni di risparmio energetico si propone di adottare un valore costante di Cc = 0,75.

Coefficiente di utilizzazione del motore

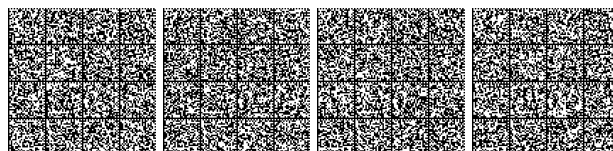
All'interno di uno stabilimento industriale, motori preposti ad usi diversi possono venire utilizzati per un numero di ore diverse, di norma inferiore al numero di ore di funzionamento dello stabilimento stesso, secondo un certo fattore di utilizzazione Cu. Il tempo di utilizzazione effettivo

può variare notevolmente; nei calcoli di risparmio energetico adotteremo l'ipotesi semplificativa di considerare sempre un valore di Cu = 1.

Tabella del Risparmio Specifico Lordo RSL da porre nella scheda tecnica standard

Attraverso le formule (1) e (2) in precedenza esposte è possibile calcolare il risparmio annuo R di energia elettrica (in kWh), ottenibile dall'installazione di un motore in classe di efficienza IE3, anziché un motore in classe IE2, per motori a 2, 4 o 6 poli[4].
Per convertire questo risparmio in termini di energia primaria il valore di R va moltiplicato per il fattore tep/kWh = $0.187 \cdot 10^{-3}$, come richiesto dall'Agenzia per l'Energia Elettrica ed il Gas [5].
Il risultato è un Risparmio Lordo di energia primaria RL (espresso in tep) pari a:

$$RL = P \cdot C_c \cdot h \cdot C_u \cdot CR \cdot 0{,}187 \cdot 10^{-3} \quad (3)$$

Volendo esprimere il Risparmio Lordo RL in funzione della potenza P del motore installato e volendo raccogliere tutte le altre variabili in un unico fattore RSL la formula (3) diventa la seguente:

$$RL = P \cdot RSL \quad (4)$$

Nell'ipotesi di adottare le ipotesi semplificative suggerite ai paragrafi precedenti i fattori C_c, h, C_u e CR possono essere quantizzati e i valori possibili di RSL possono essere posti in una apposita tabella (Tabella 6), parametrizzata in funzione di h, come nella precedente scheda standard N. 11.

[4] Per motori con un numero di poli maggiore di 6 la normativa non definisce le classi di efficienza IE.

Tabella 6 – Tabella RSL aggiornata

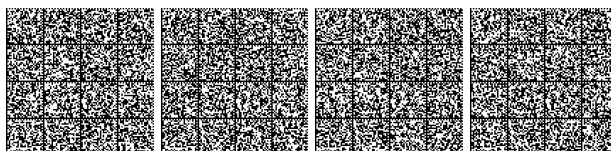
	RSL (tep/anno/kW)			
Tipologia attività → Classi di P[kW] ↓	Industriale 1 turno di lavoro (h=2000)	Industriale 2 turni di lavoro (h=4000)	Industriale 3 turni di lavoro (h = 7680)	Industriale stagionale (h=2160)
P <= 1,1	0.0111	0.0221	0.0425	0.0119
1,1 <P<= 2,2	0.0092	0.0184	0.0354	0.0099
2,2 <P<= 4	0.0073	0.0146	0.0281	0.0079
4 <P<= 7,5	0.0059	0.0119	0.0228	0.0064
7,5 <P<= 15	0.0050	0.0101	0.0194	0.0054
15 <P<= 30	0.0042	0.0084	0.0162	0.0046
30 <P<= 55	0.0035	0.0070	0.0134	0.0038
55 <P<= 375	0.0028	0.0055	0.0106	0.0030

Si rammenta che per il calcolo dei valori di RSL sono stati considerati:

- un numero di ore di funzionamento annuo h;
- dei valori di CR = $(1/\eta_{IE2} - 1/\eta_{IE3})$ calcolati secondo la nuova normativa, semplificati per un caso di riferimento dei 4 poli e per sole 8 classi di potenza;
- i valori di Cr = 0,75 e di Cu = 1;
- un coefficiente tep/kWh pari a $0.187 \cdot 10^{-3}$

La Tabella 6 presenta quindi i nuovi valori di RLS, che possono essere impiegati per il calcolo standardizzato del risparmio di energia primaria, in una nuova scheda tecnica standard relativa ai motori elettrici ad alta efficienza. I valori proposti considerano le modificazioni normative introdotte dalla CEI EN 60034–30 e dal Regolamento Europeo 640/2009, seguendo le semplificazioni illustrate nei paragrafi precedenti.
Si noti che, a seguito dei livelli di efficienza minima crescenti nel tempo come richiesto dal Regolamento 640/2009, la validità di tale scheda, per motori di potenza compresa tra 7,5 kW e 375 kW, verrà meno alla data del 1-1-2015. Per motori di potenza inferiore ai 7,5 kW, invece, la presente scheda standard scadrà alla data del 1-1-2017.

Riferimenti bibliografici

1] Scheda Tecnica n.11 “Installazione di motori elettrici a più alta efficienza”, Autorità per l’Energia Elettrica ed il Gas
2] Norma tecnica CEI EN 60034–30 “Classi di rendimento dei motori asincroni trifase con rotore a gabbia ad una sola velocità (Codice IE)”, Comitato Elettrotecnico Italiano, 2009.
3] Regolamento della Commissione N. 640/2009 del 22 luglio 2009 “recante modalità di applicazione della direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile del motori elettrici”, Commissione Europea, 2009.
4] “Motori elettrici e variatori di velocità: ridurre i consumi energetici”. Sigfrido Vignati ENEA – AEIT 2008.
5] Delibera EEN 3/08, “Aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica”. Agenzia per l’Energia Elettrica ed il Gas, 2008

Scheda tecnica n. 31E – Installazione di sistemi elettronici di regolazione della frequenza (inverter) in motori elettrici operanti su sistemi per la produzione di aria compressa con potenza superiore o uguale a 11 kW.

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	IND-E) Processi industriali: sistemi di azionamento efficienti (motori, inverter, ecc.), automazione e interventi di rifasamento
Vita Utile[2]:	U = 5 anni
Vita Tecnica[2]:	T = 15 anni
Settore di intervento:	Industria
Tipo di utilizzo:	Sistemi di compressione dell'aria azionati da motori elettrici
Condizioni di applicabilità della procedura La presente procedura si applica per interventi effettuati su compressori di tipo "a vite"; l'algoritmo di calcolo del risparmio è stato elaborato tenendo conto del diagramma di carico tipico di questi compressori.	

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione analitica
Coefficiente di addizionalità[2]	*a* = 100 %

Risparmio netto (RN) di energia primaria per ogni singolo compressore

$$\mathbf{RN = \mathit{a} \cdot RL = 0{,}187 \cdot 10^{-3} \cdot (k \cdot P_N \cdot h - C_P) \qquad (tep)}$$

dove:

k = 0,616 è il fattore di consumo corrispondente ad una condizione ante di funzionamento carico- vuoto;
$\mathbf{P_N}$ = potenza elettrica nominale del compressore (kW);
h = ore di funzionamento del compressore a giri variabili nel periodo di riferimento;
$\mathbf{C_P}$ = consumo di energia elettrica del compressore nel periodo di riferimento (kWh);

h e Cp sono le grandezze oggetto di misura

Coefficiente di durabilità[2]:	τ= 2,65
Quote dei risparmi di energia primaria [tep][2]:	
Risparmio netto contestuale (RNc)	RNc = RN
Risparmio netto anticipato (RNa)	RNa = (τ - 1) · RN
Risparmio netto integrale (RNI)	RNI = RNc + RNa = τ · RN
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]	Tipo I

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Articolo 6, decreti ministeriali 20 luglio 2004.
- Norma CEI EN 61800-2: Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 2: Prescrizioni generali e specifiche nominali per azionamenti a bassa tensione con motori in corrente alternata.
- Norma CEI EN 61800-4: Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 4: Prescrizioni generali e specifiche nominali per azionamenti a tensione superiore a 1 kV e fino a 35 kV con motori in corrente alternata.
  - o Norma CEI EN 60034-1: Macchine elettriche rotanti. Parte 1: Caratteristiche nominali e di funzionamento.
  - o Norma CEI 13-35: Guida all'applicazione delle Norme sulla misura dell'energia elettrica.
  - o Norma CEI EN 60359: Apparecchi di misura elettrici ed elettronici – Espressione delle prestazioni.

3. DOCUMENTAZIONE DA CONSERVARE[5]

- Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.
- Dati caratteristici del compressore
- Documentazione attestante il dettaglio (mensile) delle misure dei consumi di energia elettrica del compressore e delle ore di funzionamento.

Note:
1 Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2 Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3 Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4 Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5 Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 31E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

I sistemi per regolare la velocità di funzionamento dei compressori trovano applicazione principalmente in quei processi industriali che hanno una domanda di aria compressa fluttuante, sia in termini giornalieri che settimanali.
Esempi di domanda di aria compressa notevolmente fluttuante si segnalano nell'industria metallurgica, alimentare, tessile, farmaceutica, impianti chimici, ecc.
A differenza dei sistemi di regolazione tradizionali (elettro-meccanici), come i sistemi carico-vuoto, a valvola di strozzamento, a serranda modulante, ecc., che intervengono direttamente sulla portata d'aria introducendo delle perdite di carico, i sistemi elettronici di regolazione della frequenza (inverter) agiscono sulla velocità del compressore, in relazione alla domanda di portata d'aria, mantenendo il livello di efficienza energetica del sistema.
Di contro, non si ha nessun beneficio in termini di risparmio energetico, qualora la regolazione di frequenza venga applicata su compressori che operino in condizioni di carico costante.

Calcolo del risparmio di energia primaria

La potenza del compressore è di solito sovradimensionata. Questo comporta una regolazione nella produzione di aria compressa. Il metodo più diffuso di regolazione oggi in uso è quello di far funzionare il compressore a vuoto per un determinato periodo quando non c'è richiesta di aria, dopodiché, se la richiesta si rinnova il compressore inizia nuovamente a lavorare, oppure, in caso contrario, si ferma fino a nuova richiesta. In sostanza si possono individuare tre modalità di funzionamento del compressore:

- a pieno carico (la potenza assorbita dal motore corrisponde alle condizioni di progetto),
- a vuoto (la potenza assorbita dal motore sarà quella corrispondente ad un coefficiente di carico molto basso),
- fermo (nessun assorbimento).

L'algoritmo per il calcolo del risparmio è stato impostato confrontando i consumi di energia elettrica nelle due condizioni ante e post intervento, nell'ipotesi che la condizione ante sia rappresentata da un funzionamento carico-vuoto, con percentuale di funzionamento a carico del 60%, a vuoto del 25% e fermo del 15%.

Dati:
P_N = potenza nominale di targa (kW)
h = ore di funzionamento
FC_C = fattore di carico = 0,75
η_c = rendimento del motore a carico = 0,9
FC_V = fattore di carico a vuoto = 0,25
η_v = rendimento del motore a vuoto = 0,54 (65% di η_c)
% di ore di funzionamento a carico = 60% del totale
C_P = consumo di energia elettrica post (kWh)

il risparmio di energia è riconducibile all'espressione:

$$RL=0{,}187\cdot10^{-3}\cdot[(PN\cdot FCC/\eta c\cdot0{,}60\cdot h + PN\cdot FCV/\eta v\cdot0{,}25\cdot h) - CP] = 0{,}187\cdot10^{-3}\cdot(0{,}616\cdot PN\cdot h-CP)$$
(tep)

Scheda tecnica n. 32E – Installazione di sistemi elettronici di regolazione di frequenza (inverter) in motori elettrici operanti sui sistemi di ventilazione.

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	IND-E) Processi industriali: sistemi di azionamento efficienti (motori, inverter, ecc.), automazione e interventi di rifasamento
Vita Utile[2]:	U = 5 anni
Vita Tecnica[2]:	T = 15 anni
Settore di intervento:	Industriale, terziario
Tipo di utilizzo:	Sistemi di ventilazione azionati da motori elettrici

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione analitica
Coefficiente di addizionalità[2]	*a* = 100 %

Risparmio netto (RN) di energia primaria per ogni singolo ventilatore

$$\mathbf{RN} = \boldsymbol{a} \cdot \mathbf{RL} = \mathbf{0{,}187} \cdot \mathbf{10^{-3}} \cdot \left(\sum_{i=1}^{n} P_{a,i} \cdot hi - \sum_{i=1}^{n} P_{p,i} \cdot hi \right) \quad \textbf{(tep)}$$

dove:

- $P_{a,i}$ e $P_{p,i}$ sono le potenze elettriche assorbite dal motore in corrispondenza di assegnati regimi di portata nella situazione ante intervento (serranda di regolazione) e con azionamento a velocità variabile (situazione post) (kW);
- h_i sono le ore di funzionamento dei motori ai medesimi regimi di portata nel periodo di riferimento[5];
- $n \geq 4$.

Nella sessione 1.2 dell'Allegato è riportata la procedura per il calcolo di $\mathbf{\Sigma P_{a,i}}$.
Le ore $\mathbf{h_i}$, le potenze $\mathbf{P_i}$ e le portate $\mathbf{Q_i}$ sono le grandezze oggetto di misura.

Coefficiente di durabilità[2]:	τ = 2,65
Quote dei risparmi di energia primaria [tep][2]:	
Risparmio netto contestuale (RNc)	RNc = RN
Risparmio netto anticipato (RNa)	RNa = (τ - 1) · RN
Risparmio netto integrale (RNI)	RNI = RNc + RNa = τ · RN
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]	Tipo I

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Articolo 6, decreti ministeriali 20 luglio 2004.
- Norma CEI EN 61800-2: Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 2: Prescrizioni generali e specifiche nominali per azionamenti a bassa tensione con motori in corrente alternata.

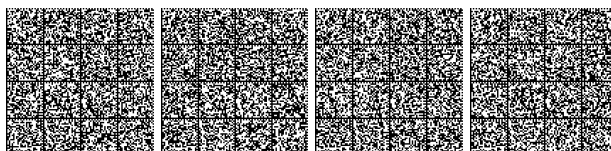
– Norma CEI EN 61800-4: Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 4: Prescrizioni generali e specifiche nominali per azionamenti a tensione superiore a 1 kV e fino a 35 kV con motori in corrente alternata.
– Norma CEI EN 60034-1: Macchine elettriche rotanti. Parte 1: Caratteristiche nominali e di funzionamento.
– Norma CEI 13-35: Guida all'applicazione delle Norme sulla misura dell'energia elettrica.
– Norma CEI EN 60359: Apparecchi di misura elettrici ed elettronici – Espressione delle prestazioni.

3. DOCUMENTAZIONE DA TRASMETTERE

In caso di rilievo della potenza assorbita nella situazione ante secondo la modalità a) deve essere allegata la documentazione fornita dal costruttore attestante i valori della potenza assorbita dal ventilatore in funzione della portata.

4. DOCUMENTAZIONE DA CONSERVARE [5]

- Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.
- Documentazione delle prove sperimentali svolte con regolazione della portata mediante serranda, a cui è stato assoggettato ciascun gruppo.
- Documentazione delle prove sperimentali svolte con regolazione della portata mediante inverter, a cui è stato assoggettato ciascun gruppo.
- Documento di esercizio da cui si possano evincere i regimi parziali di portata ed il corrispondente numero di ore di funzionamento a cui ciascun gruppo è stato sottoposto durante il periodo di funzionamento.

Note:
1 Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2 Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3 Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4 Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5 Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 32E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

I sistemi per regolare la velocità di funzionamento dei ventilatori trovano applicazione principalmente in quei processi industriali che hanno una domanda di aria di ventilazione variabile, in relazione all'andamento del processo produttivo.
Esempi di una forte domanda di aria di ventilazione si segnalano nell'industria metallurgica, ceramica, tessile, farmaceutica, impianti chimici, ecc. ed in genere dove sono presenti forni di cottura, di essiccazione ed impianti di abbattimento dell'inquinamento atmosferico.

A differenza dei sistemi di regolazione tradizionali (elettro-meccanici), come i sistemi on-off, a serranda modulante, ecc., che intervengono direttamente sulla portata d'aria introducendo delle perdite di carico, i sistemi elettronici di variazione della velocità del motore basati sulla regolazione della frequenza e della tensione (inverter), in relazione alla domanda di portata d'aria, mantengono il livello di efficienza energetica del sistema.

La procedura indicata è di tipo analitico. Essa, anche se comporta un maggiore impegno della procedura standard in termini di misure, di disponibilità di dati storici e della loro elaborazione, è ritenuta necessaria per un'accettabile accuratezza nella determinazione del risparmio energetico.

Al fine di rendere più generale la validità della scheda e consentire l'applicazione sia agli impianti esistenti sia alle nuove installazioni, sono previste due modalità di calcolo che differiscono nel modo di determinare le potenze di funzionamento nella situazione ante intervento.

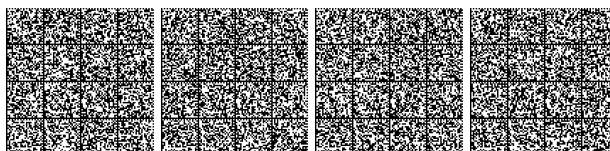
Entrambe le modalità richiedono che vengano effettuate le seguenti attività:

A) Determinazione della potenza elettrica $P_{a,i}$ nella situazione ante intervento, assorbita in corrispondenza di N valori della portata Q_i;
B) Analoga misura della potenza elettrica $P_{p,i}$ assorbita in corrispondenza dei valori di portata Q_i, adottando la regolazione della portata mediante inverter;
C) Estrapolazione dei consumi energetici nel corso del periodo di riferimento e calcolo del risparmio della seconda soluzione rispetto alla prima.

Il valore della potenza elettrica $P_{a,i}$ nella situazione ante intervento, può essere ricavata nelle seguenti due modalità:

a) dai dati del costruttore
b) tramite misura diretta

La modalità a) è da utilizzarsi in caso di mancanza della serranda di regolazione, mentre la b) è da utilizzarsi nel caso sia presente la serranda di regolazione.

Nel caso a) se i dati del costruttore si riferiscono al valore della potenza assorbita dal ventilatore è necessario risalire alla potenza assorbita dal motore elettrico tramite il rendimento di quest'ultimo da ricavare dalla tabella di seguito riportata.

Rendimento motori elettrici (corrispondente alla classe IE2)

	Numero poli		
Potenza (kW)	**2**	**4**	**6**
0,75	77,4	79,6	75,9
1,1	79,6	81,4	78,1
1,5	81,3	82,8	79,8
2,2	83,2	84,3	81,8
3	84,6	85,5	83,3
4	85,8	86,6	84,6
5,5	87,0	87,7	86,0
7,5	88,1	88,7	87,2
11	89,4	89,8	88,7
15	90,3	90,6	89,7
18,5	90,9	91,2	90,4
22	91,3	91,6	90,9
30	92,0	92,3	91,7
37	92,5	92,7	92,2
45	92,9	93,1	92,7
55	93,2	93,5	93,1
75	93,8	94,0	93,7
90	94,1	94,2	94,0
110	94,3	94,5	94,3
132	94,6	94,7	94,6
160	94,8	94,9	94,8
200	95,0	95,1	95,0
375	95,0	95,1	95,0

Misura della potenza ante nel caso sia presente la serranda

La misura in oggetto consiste nel rilievo della potenza elettrica assorbita dal motore in corrispondenza di prefissati regimi di portata. Agendo sulla serranda di regolazione, si dovranno registrare almeno quattro situazioni, tipicamente al 100%, 75%, 50% e 25%.
Qualora questa serie di misure, significative della situazione ante intervento, non siano state effettuate prima dell'installazione dell'inverter, si può sempre provvedere anche dopo l'installazione, purché si proceda con i seguenti accorgimenti:

- Regolare il variatore di velocità a 50 Hz,
- Azionare la serranda fino a leggere il valore della portata desiderata,
- Registrare il valore della potenza assorbita dal motore per la suddetta portata,
- Moltiplicare il valore della potenza assorbita, se essa è misurata a monte dell'inverter, per il rendimento del variatore di velocità ricavabile dalla tabella sottostante.

	Rendimento inverter				
	Taglia Inverter (kW)				
Frequenza	**>0,1**	**>1**	**>10**	**>100**	**>1000**
50 Hz	88,0%	92,5%	97,0%	98,0%	98,0%

I valori della potenza, nei casi intermedi possono essere calcolati per interpolazione.

Misura della potenza con inverter

Nella situazione post intervento, si dovrà effettuare la misura della potenza elettrica assorbita a monte dell'inverter con l'unica accortezza di porre attenzione alla corrispondenza tra il regime di letture nella situazione post con la situazione ante.

Calcolo del risparmio di energia primaria

Dalle misure delle potenze assorbite nelle condizioni ante e post intervento, per passare alla determinazione della relativa energia consumata, è necessario conoscere la distribuzione delle ore di carico, ossia il numero di ore h_i alle quali si riscontra la portata Q_i.
I dati raccolti sono riportati nella tabella di rendicontazione seguente mediante la quale si calcolano i risparmi espressi in kWh

Portata	**Frequenza**	**Ore anno**	**Potenza assorbita ante**	**Energia consumata ante**	**Potenza assorbita post**	**Energia consumata post**	**Risparmio**
(l/s)	**Hz**	**h/a**	**kW**	**kWh**	**kW**	**kWh**	**kWh**
Q_1	Hz_1	H_1	$P_{a,1}$	$E_{a,1}=h_1 \cdot P_{a,1}$	$P_{p,1}$	$E_{p,1}=h_1 \cdot P_{p,1}$	$R_1= E_{a,1}- E_{p,1}$
Q_2	Hz_2	H_2	$P_{a,2}$	$E_{a,2}=h_2 \cdot P_{a,2}$	$P_{p,2}$	$E_{p,2}=h_2 \cdot P_{p,2}$	$R_2= E_{a,2}- E_{p,2}$
Q_3	Hz_3	H_3	$P_{a,3}$	$E_{a,3}=h_3 \cdot P_{a,3}$	$P_{p,3}$	$E_{p,3}=h_3 \cdot P_{p,3}$	$R3= E_{a,3}- E_{p,3}$
Q_4	Hz_4	H_4	$P_{a, 4}$	$E_{a,4}=h_4 \cdot P_{a,4}$	$P_{p, 4}$	$E_{p,4}=h_4 \cdot P_{p,4}$	$R_4= E_{a,4}- E_{p,4}$
Q_n	Hz_n	H_n	$P_{a,n}$	$E_{a,n}=h_n \cdot P_{a,n}$	$P_{p,n}$	$E_{p,n}=h_n \cdot P_{p,n}$	$Rn= E_{a,n}- E_{p,n}$

Il risparmio complessivo di energia primaria nel periodo di riferimento, è espresso dalla relazione:

$$\mathbf{RN = a \cdot RL} = 0{,}187 \cdot 10^{-3} \cdot \left(\sum_{i=1}^{n} Pa,i \cdot hi - \sum_{i=1}^{n} Pp,i \cdot hi \right) \qquad \text{(tep)}$$

Scheda tecnica n. 33E - Rifasamento di motori elettrici di tipo distribuito presso la localizzazione delle utenze.

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	IND-E) Processi industriali: sistemi di azionamento efficienti (motori, inverter, ecc.), automazione e interventi di rifasamento
Vita Utile[2]:	U = 5 anni
Vita Tecnica[2]:	T = 15 anni
Settore di intervento:	Industriale
Tipo di utilizzo:	Rifasamento distribuito

Condizioni di applicabilità della procedura
La presente scheda si applica a interventi di rifasamento distribuito su motori elettrici di potenza inferiore a 37 kW nel settore industriale. La scheda non è applicabile per rifasamento centralizzato (sulla stazione di trasformazione principale). L'intervento deve consentire il raggiungimento di un fattore di potenza almeno pari a 0,9.

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR)[2]	Motore elettrico sottoposto a rifasamento

Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria **(tep/anno/motore)** conseguibile per singola unità fisica di riferimento per diverse superfici di stabilimento e diverse tipologie di attività (turni).

Si considerano quattro categorie di superficie "A" dello stabilimento:

Caso A1	A < 1.000 m^2
Caso A2	1.000 $m^2 \leq$ A < 10.000 m^2
Caso A3	10.000 $m^2 \leq$ A < 100.000 m^2
Caso A4	A > 100.000 m^2

La superficie "A" di riferimento dello stabilimento è misurata da planimetria catastale.

La tipologia di attività viene così definita:
- 1 turno: attività che si svolgono otto ore al giorno per cinque o sei giorni la settimana corrispondenti, considerate le fermate programmate, ad un numero di ore anno compreso tra 1760 e 2200.
- 2 turni: attività che si svolgono in due turni giornalieri di otto ore ciascuno per cinque o sei giorni la settimana, corrispondenti ad un numero di ore anno compreso tra 3520 e 4400.
- 3 turni: attività che si svolgono in tre turni giornalieri di otto ore ciascuno per sette giorni la settimana (non essendoci normalmente l'interruzione della domenica) corrispondenti ad un numero di ore anno pari a 7680.
- Stagionale: attività che si svolgono per un periodo di tre mesi di lavoro continuato, per 24 ore di lavoro giornaliere, corrispondenti ad un numero di ore anno pari a 2160.

P = potenza attiva del motore rifasato (kW)

Caso A1

				RSL (tep/anno/motore)					
Tipologia attività	P<4	4≤P<6	6≤P<8	8≤P<11	11≤P<14	14≤P<18	18≤P<22	22≤P<30	30≤P<37
1 turno	0,002	0,004	0,007	0,009	0,012	0,016	0,020	0,030	0,034
2 turni	0,004	0,008	0,015	0,017	0,020	0,035	0,040	0,060	0,068
3 turni	0,007	0,016	0,027	0,030	0,040	0,067	0,080	0,116	0,132
Stagionale	0,002	0,005	0,008	0,010	0,012	0,019	0,023	0,033	0,037

Caso A2

				RSL (tep/anno/motore)					
Tipologia attività	P<4	4≤P<6	6≤P<8	8≤P<11	11≤P<14	14≤P<18	18≤P<22	22≤P<30	30≤P<37
1 turno	0,006	0,013	0,023	0,021	0,032	0,053	0,065	0,094	0,108
2 turni	0,012	0,026	0,047	0,041	0,065	0,105	0,130	0,189	0,215
3 turni	0,023	0,051	0,080	0,090	0,125	0,195	0,235	0,366	0,418
Stagionale	0,006	0,014	0,025	0,023	0,035	0,055	0,070	0,103	0,118

Caso A3

				RSL (tep/anno/motore)					
Tipologia attività	P<4	4≤P<6	6≤P<8	8≤P<11	11≤P≤14	14≤P<18	18≤P<22	22≤P<30	30≤P<37
1 turno	0,013	0,029	0,052	0,046	0,072	0,112	0,124	0,211	0,241
2 turni	0,026	0,059	0,104	0,093	0,144	0,225	0,287	0,412	0,482
3 turni	0,051	0,114	0,182	0,215	0,280	0,420	0,580	0,818	0,934
Stagionale	0,014	0,032	0,055	0,061	0,079	0,133	0,135	0,230	0,263

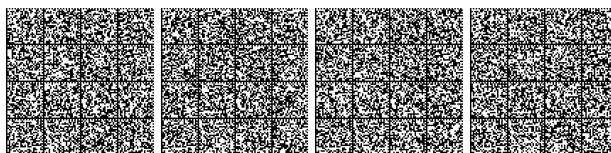
Caso A4

				RSL (tep/anno/motore)					
Tipologia attività	P<4	4≤P<6	6≤P<8	8≤P<11	11≤P<14	14≤P<18	18≤P<22	22≤P<30	30≤P<37
1 turno	0,018	0,041	0,064	0,076	0,102	0,163	0,175	0,298	0,341
2 turni	0,037	0,083	0,127	0,155	0,204	0,346	0,350	0,596	0,681
3 turni	0,071	0,161	0,256	0,294	0,396	0,571	0,678	1,156	1,321
Stagionale	0,020	0,045	0,070	0,082	0,111	0,189	0,191	0,325	0,372

Coefficiente di addizionalità[2]	a = 100%
Coefficiente di durabilità [2]	τ =2,65
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]: **Risparmio netto contestuale** (RNc) **Risparmio netto anticipato** (RNa) **Risparmio netto integrale** (RNI)	 $RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$ $RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$ $RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all’intervento[4] Tipo I	

2. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE[5]

– Caratteristiche dei condensatori di rifasamento da inserire e documentazione comprovante l'acquisto.
– Planimetria con la disposizione dei condensatori di rifasamento.
– Nome, indirizzo e numero telefonico di ogni cliente partecipante.

Note
1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11

Allegato alla scheda tecnica n. 33E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

Con il termine rifasamento si intende l'immissione di potenza reattiva capacitiva in un certo punto di una rete elettrica, al fine di compensare la potenza reattiva induttiva richiesta e di aumentare il fattore di potenza della corrente erogata dall'alimentazione. I carichi induttivi, quali i motori elettrici e le lampade fluorescenti, determinano lo sfasamento della corrente rispetto alla tensione, con conseguenze quali:

- aumento della corrente circolante nei conduttori, che impone il loro sovradimensionamento e possibili problemi per surriscaldamento;
- cadute di tensione nella rete di distribuzione interna;
- riduzione della potenza attiva trasportabile lungo i cavi.

In sede di intervento per il rifasamento dei carichi può essere conveniente verificare la presenza di componenti armoniche della corrente al fine di intervenire in modo più organico e razionale. Gli effetti negativi dovuti al basso fattore di potenza si evitano anzitutto con l'inserimento di filtri e altri dispositivi, con un giusto dimensionamento dei componenti elettrici e con una corretta disposizione delle utenze.
Dal punto di vista tecnico, un impianto correttamente progettato può funzionare bene anche in presenza di un basso fattore di potenza; procedendo al rifasamento dei carichi si ottengono tuttavia una serie di interessanti vantaggi tecnici ed economici.
Finora l'attenzione si è concentrata sul rifasamento globale (legata alle penali che l'utilizzatore paga al distributore) che è dimensionato per il carico medio con una serie di condensatori in batteria che si inseriscono per evitare di finire in penale.
Qualora invece si abbiano distanze rilevanti e fattori di utilizzo elevati può diventare interessante il rifasamento direttamente sul carico che permette di ridurre le perdite nei cavi e permette anche di utilizzare gli stessi cavi per altri allacci, aumentando la potenza trasferibile sugli stessi cavi anche del 30%, e permettendo ampliamenti senza potenziare le linee.

La tecnologia

I principali mezzi per la produzione di potenza reattiva sono:

- condensatori: il condensatore immagazzina energia reattiva durante il ciclo di carica e la cede al circuito al quale è collegato durante la fase di scarica; su questo principio il condensatore viene impiegato base per la realizzazione di batterie di rifasamento e dei dispositivi statici di regolazione della potenza reattiva.
- alternatori sincroni, che forniscono potenza alle utenze finali attraverso i sistemi di trasmissione e di distribuzione. Intervenendo sull'eccitazione dell'alternatore si può regolare il valore della tensione generata e di conseguenza le iniezioni di potenza reattiva in rete; in questo modo si possono migliorare i profili di tensione del sistema e ridurre le perdite di potenza lungo le linee stesse.
- compensatori sincroni, ossia macchine elettriche che, ai fini del rifasamento, assorbono la potenza reattiva in eccesso o forniscono, a seconda dei casi, quella necessaria. Hanno rilevanti costi di installazione che ne giustifica l'utilizzo prevalentemente nella della rete di trasmissione per la regolazione della tensione e dei flussi di potenza reattiva. Sono talvolta sostituiti da sistemi basati sull'elettronica di potenza quali i TSC (thyristor switched capacitors) e i TCR (thyristor controlled reactors).

In base alle modalità di ubicazione dei condensatori i principali metodi di rifasamento sono:

- rifasamento per gruppi di utilizzatori;
- rifasamento centralizzato;
- rifasamento distribuito, ossia utilizzatore per utilizzatore.

La scelta del metodo da adottare va effettuata in relazione all'ubicazione e alle caratteristiche dei singoli utilizzatori e alla contemporaneità di funzionamento di più gruppi.
Dal punto di vista tecnico le caratteristiche di un impianto di rifasamento risulteranno migliori quanto maggiore sarà la suddivisione della potenza reattiva totale in singole batterie di potenza decentrate.
Il rifasamento singolo, oggetto della presente scheda, prevede l'installazione di un condensatore distinto per ogni utilizzatore da rifasare. La potenza reattiva necessaria viene in tal modo generata nello stesso punto di utilizzazione, senza interessare le linee di alimentazione interne all'edificio.
Nella scheda in oggetto si è fatto riferimento al rifasamento distribuito con impiego di condensatori.

Calcolo del risparmio di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento

Per il calcolo del risparmio di energia primaria si è fatto riferimento alla scheda "Rifasamento delle linee elettriche del proponente", classificata con la sigla [IL] del testo "Domande di contributo in relazione alla legge 10/91" redatto da ENEA e pubblicato nel marzo 1993.
La formula per il calcolo del risparmio, con le adeguate correzioni rivolte al lavoro in oggetto, è:

$$R = \frac{17{,}8 \cdot L \cdot h \cdot \left[\left(\sqrt{1-\cos\varphi^2} \cdot \frac{P}{\cos\varphi} \right)^2 - \left(\sqrt{1-\cos\varphi^2} \cdot \frac{P}{\cos\varphi} - Q \right)^2 \right]}{S \cdot V^2} \cdot f_E$$

Dove:
cosφ= fattore di potenza attuale;
f_E= fattore di conversione pari a 0,187 tep/MWh, ai sensi della delibera EEN 3/08 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
h= ore annue di funzionamento;
L= lunghezza del cavo in km;
Q= potenza dei condensatori inseriti in kVAR;
R= risparmio conseguibile in tep;
S= sezione del cavo misurata in mm^2;
V= tensione pari a 400V;
I risparmi sono calcolati in funzione delle variabili L, h, P e S.

- La lunghezza L è stabilita a partire dalla superficie dello stabilimento. La superficie è stata legata alla lunghezza L nella seguente maniera: si è convenzionalmente assunta una superficie di un quadrato equivalente a quella dello stabilimento, di diagonale D. La lunghezza L è determinata come valore della semidiagonale: L=D/2.

	Stabilimento lato superficie	L (lunghezza conduttore)
	lunghezza in m	lunghezza in km
S=1.000 m^2	31,6	0,02
S=10.000 m^2	100,0	0,07
S=50.000 m^2	223,6	0,16
S=100.000 m^2	316,2	0,22

Sono state proposte quattro categorie di superficie, e per ciascuna sono stati calcolati i risparmi. L'utilizzatore sceglie la superficie in base ai dati delle planimetrie catastali; ad ognuno dei quattro casi (A1-A2-A3-A4) è associata una tabella con i risparmi in fonti primarie.

Caso A1	A < 1.000 m^2
Caso A2	1.000 m^2 ≤ A < 10.000 m^2
Caso A3	10.000 m^2 ≤ A< 100.000 m^2
Caso A4	A > 100.000 m^2

– Le ore h sono stabilite sulla base dei turni di lavoro. Il riferimento è la scheda tecnica 11* "Installazione di motori a più alta efficienza". L'utilizzatore della scheda verifica in quale delle condizioni lavora il motore sottoposto a rifasamento:

- *1 turno: attività che si svolgono otto ore al giorno per cinque o sei giorni la settimana corrispondenti, considerate le fermate programmate, ad un numero di ore anno compreso tra 1760 e 2200.*
- *2 turni: attività che si svolgono in due turni giornalieri di otto ore ciascuno per cinque o sei giorni la settimana, corrispondenti ad un numero di ore anno compreso tra 3520 e 4400.*
- *3 turni: attività che si svolgono in tre turni giornalieri di otto ore ciascuno per sette giorni la settimana (non essendoci normalmente l'interruzione della domenica) corrispondenti ad un numero di ore anno pari a 7680.*
- *Stagionale: attività che si svolgono per un periodo di tre mesi di lavoro continuato, per 24 ore di lavoro giornaliere, corrispondenti ad un numero di ore anno pari a 2160.*

Ai fini del calcolo dei risparmi, per il caso di 1 turno e 2 turni di lavoro, è stato assunto un numero di ore pari alla media degli estremi dell'intervallo considerato. Nel caso di 3 turni e nel caso di lavoro Stagionale le ore assunte nel calcolo sono rispettivamente 7680 e 2160.

– La potenza P è data sotto forma di intervallo. Gli intervalli di potenza Q sono determinati di conseguenza, prendendo come riferimento la tabella 6.5.3.1 del testo Olivieri-Ravelli "*Fondamenti di Elettrotecnica*", e procedendo a estrapolazioni laddove opportuno.

È da considerare che il rifasamento sul carico non prevede batterie di condensatori ad inserimento progressivo, per cui a carico ridotto si avrebbe una potenza reattiva in anticipo, cosa senz'altro da evitare.

Potenza nominale del motore P (kW)	4	6	8	11	14	18	22	30	40
Potenza nominale del condensatore (kvar)	2	3	4	5	6	8	10	12	13

– Riguardo alla sezione S sono state seguite regole di base di dimensionamento. In particolare si è fatto riferimento alle curve che mettono in relazione la densità di corrente in funzione della sezione del conduttore, per dei cavi isolati in gomma (vedi figura seguente, fonte: G. Petrecca "Industrial Energy Management").

Sono state considerate quattro categorie di potenza:

P< 10 kW, 10<P<20 kW, 20<P<30 kW, P>30 kW.

A ciascuna categoria sono stati associati dei valori di sezione cautelativi, calcolati come segue:

1) per ogni intervallo sono stati considerati, rispettivamente, i seguenti valori di potenza per definire le sezioni: 4 kW, 8 kW, 14 kW, 40 kW. I risultati ottenuti per queste potenze rappresentano i valori da associare all'intero intervallo.

2) per ciascuna potenza è stato calcolato il valore di corrente, data la tensione di riferimento di 400 V.
3) Partendo dalla curva "d" della figura seguente, che lega la densità di corrente alla sezione del conduttore (A/mm^2-mm^2), è stata prodotta una curva densità di corrente - corrente (A/mm^2-A), discretizzando l'intervallo delle sezioni per definiti valori.
4) Sono state confrontate le intensità di corrente calcolate al punto 2) con i nuovi valori della curva del punto 3) e, con ipotesi cautelative, scelte le sezioni sulla stessa curva 3).

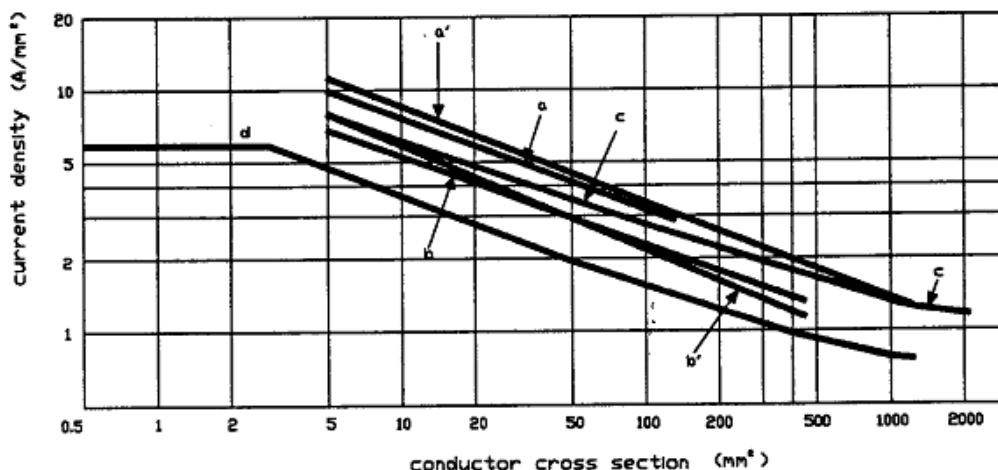
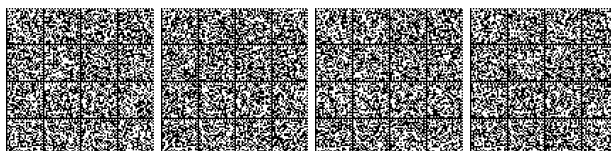



Fig. 7.2 Current density of different copper cables: (a) single-core paper insulated in air; (a') single-core paper insulated underground; (b) three-core paper insulated in air; (b') three-core paper insulated underground; (c) non-insulated conductor in air; (d) single-core rubber insulated cables

Scheda tecnica n. 34E – Riqualificazione termodinamica del vapore acqueo attraverso la ricompressione meccanica (RMV) nella concentrazione di soluzioni.

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	IND-T) Processi industriali: generazione o recupero di calore per raffreddamento, essiccazione, cottura, fusione, ecc
Vita Utile[2]:	U = 5 anni
Vita Tecnica[2]:	T = 20 anni
Settore di intervento:	Industriale
Tipo di utilizzo:	Dispositivi per la riqualificazione termodinamica del vapore acqueo attraverso compressione meccanica

Condizioni di applicabilità
La presente procedura si applica unicamente a quegli interventi in cui il vapore è prodotto con una caldaia alimentata da combustibile fossile.

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione analitica
Coefficiente di addizionalità[2]	*a* = 100 %

Risparmio Lordo (RL) di energia primaria conseguibile

$$\mathbf{RL = Qd \cdot k_1 - f_E \cdot Eec \qquad (tep)}$$

dove:
Qd è la quantità di distillato prodotto nel periodo di riferimento (t)
$\mathbf{k_1}$ è l'energia primaria per l'evaporazione di 1 t di distillato prodotto in condizione di baseline, pari a **0,0203** tep/t
$\mathbf{f_E}$ è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria, pari a **0,187** tep/MWh_e
Eec è l'energia elettrica annua consumata dal compressore di vapore e dagli ausiliari nel periodo di riferimento (MWh)

Risparmio Netto (RN) è espresso da:

$$\mathbf{RN = \mathit{a} \cdot RL - Cf \cdot PCI \cdot k_2 \qquad (tep)}$$

dove:
Cf è la quantità di combustibile fossile utilizzata dalla caldaia per gli avviamenti o durante le avarie del compressore nel periodo di riferimento (um)
PCI è il potere calorifico del combustibile fossile (delibera AEEG EEN 1/09) (kJ/um)
um è l'unità di misura prescelta per il combustibile utilizzato (m^3, kg, etc.)
$\mathbf{k_2}$ è il fattore di conversione (tep/kJ)

Le considerazioni sul calcolo sono riportate nella sessione 2.1 allegata (Algoritmo di valutazione per il calcolo del risparmio) e le grandezze **Qd, Eec, Cf** devono essere oggetto di misura.

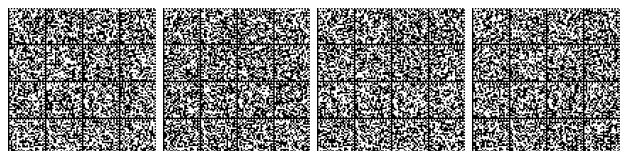
Coefficiente di durabilità[2]:	τ = 3,36
Quote dei risparmi di energia primaria [tep][2]: **Risparmio netto contestuale** (RNc) **Risparmio netto anticipato** (RNa) **Risparmio netto integrale** (RNI)	 RNc = RN RNa = (τ - 1) · RN RNI = RNc + RNa = τ · RN
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]	Tipo II/Tipo III

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Articolo 6 decreti ministeriali 20 luglio 2004.
- Certificazioni di conformità di tutte le apparecchiature alla normativa tecnica vigente.
- Il motore del compressore deve avere la marcatura indicante l'appartenenza alla classe di efficienza IE3, in conformità al Regolamento della Commissione N. 640/2009
- Norma CEI EN 60034-1: Macchine elettriche rotanti. Parte 1: Caratteristiche nominali e
- di funzionamento.
- Norma CEI 13-35: Guida all'applicazione delle Norme sulla misura dell'energia elettrica.
- Norma CEI EN 60359: Apparecchi di misura elettrici ed elettronici – Espressione delle prestazioni.

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE[5]

- Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.
- Documentazione attestante le misure della quantità annua di distillato prodotto, dei consumi di energia elettrica del compressore e degli ausiliari e della quantità di combustibile fossile utilizzata per gli avviamenti o durante le avarie del compressore.

Note:
1 Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2 Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3 Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4 Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5 Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 34E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

Questa scheda descrive il metodo per la determinazione del risparmio energetico conseguibile a seguito dell'utilizzo della ricompressione meccanica del vapore (RMV) al posto della produzione di vapore vivo in caldaia mediante combustibili fossili.
Il metodo proposto, di valutazione analitica, prevede che sia effettuata in campo la misura di alcuni parametri.
Nell'ottica di limitare le misurazioni, sono state introdotte, ove possibile, delle ipotesi di lavoro; inoltre, per semplificare l'attività di misura, è stato formulato un algoritmo di calcolo del risparmio in cui le grandezze oggetto di misura rientrano tra quelle effettuate di routine; esse riguardano la quantità di distillato prodotto, l'energia elettrica consumata ed il consumo di combustibile fossile.

La tecnologia

Molti processi industriali hanno l'esigenza di concentrare soluzioni facendo evaporare il solvente che, nella maggior parte dei casi, è acqua. Questa operazione richiede una grande quantità di energia che di solito viene conferita mediante vapore prodotto in una caldaia alimentata da un combustibile fossile. Gli impianti solitamente utilizzati per ottenere questo scopo sono quelli così detti a multipli effetti, dove il vapore generato da una caldaia viene somministrato al primo effetto, mentre gli altri effetti, in cascata, sono alimentati dal vapore di processo che si libera nell'effetto precedente e che si trova ad operare in ambienti dove la pressione è man mano ridotta con una conseguente riduzione della temperatura di vapore saturo. Esistono però ancora in funzione molti impianti dove per far evaporare la soluzione non si ricorre ai multipli effetti (ambienti con pressioni decrescenti), ma si applica la pressione atmosferica.
In alternativa a queste tecniche si può ricorrere, con il medesimo risultato, alla ricompressione meccanica del vapore (in seguito RVM).
La RMV è un processo ad elevata efficienza energetica che consiste nell'incrementare, mediante un compressore meccanico, la pressione e quindi anche la temperatura del vapore proveniente dalla soluzione in ebollizione.
Il vapore, così valorizzato nel suo contenuto entalpico, viene utilizzato nel processo al posto di quello prodotto in caldaia, con notevole risparmio di combustibile. Questa tecnologia non comporta utilizzo di vapore vivo prodotto da caldaia, a meno di quello necessario all'avviamento del processo e quello occorrente per i reintegri, ed elimina la necessità del raffreddamento e quindi l'utilizzo del condensatore ausiliario ed i relativi costi.
La RMV comporta però un assorbimento di energia elettrica a fronte di una più consistente riduzione di energia termica, con un risparmio finale di energia primaria.
I consumi specifici (elettrici) della RMV sono dell'ordine di 10 ÷ 30 kWh/t acqua prodotta che in termini di energia primaria corrispondono a 78 ÷ 235 kJ/kg contro gli 850 kJ/kg (termico+elettrico) di un impianto a tre effetti.
Un ulteriore impiego della RMV riguarda la essiccazione. Di solito l'essiccazione viene effettuata tramite aria calda e richiede consumi termici piuttosto elevati (4 ÷ 4,5 MJ/kg di acqua asportata). Essa può essere sostituita dalla RMV, utilizzando vapore leggermente surriscaldato al posto dell'aria calda e con consumi pari alla metà. Gli impianti realizzati però sono pochissimi ed ancora a livello sperimentale per cui si può dedurre che questa applicazione risulta ancora troppo lontana da una sua diffusa applicazione industriale. Per questo motivo si è deciso di non tenerne conto in questa valutazione.

Campi di applicazione

I settori industriali di maggiore interesse per l'applicazione della ricompressione meccanica del vapore (RMV) sono i seguenti:

- industria casearia
- industria saccarifera
- industria birraria
- distillerie
- industria delle conserve
- industria cartaria
- industria chimica
- industria farmaceutica
- industria tessile
- trattamento acque di scarico

Nell'industria casearia i maggiori consumi energetici si verificano nella produzione di latte condensato, latte in polvere e siero di latte.
La concentrazione è solitamente effettuata mediante evaporatori a 5 o 6 effetti.
Nell'industria saccarifera i processi di evaporazione intervengono in due differenti fasi della produzione: la concentrazione dell'estratto delle barbabietole per eliminare circa l'80% del contenuto acquoso e la cristallizzazione sotto vuoto a 65/70 °C del restante 20% per trasformarlo in zucchero. La RMV è applicata più convenientemente in questa seconda fase.
Nell'industria della birra è la fase di cottura del mosto quella interessata dalla RMV. Essa è una delle fasi più energivore. Il mosto entra nella caldaia a 75°C e viene fatto bollire per circa 90 minuti. L'ebollizione avviene a pressione atmosferica per mezzo di vapore prodotto in caldaia.
Ulteriori applicazioni della RMV nell'industria alimentare sono: la preparazione dei succhi di frutta e la concentrazione del pomodoro.

Calcolo del risparmio di energia primaria

Si può calcolare il risparmio energetico conseguibile con questa tecnologia come differenza tra l'energia primaria totale necessaria per far evaporare la soluzione nella situazione ante (baseline), ivi compresa l'energia consumata dagli ausiliari, e l'energia elettrica, espressa in termini di energia primaria, utilizzata dal compressore di vapore nella situazione post.
L'impianto preso a riferimento per la situazione ante (baseline) è quello a multipli effetti con tre effetti.

L'espressione dell'algoritmo sarà quindi:

$$\mathbf{R = (Csa \cdot Qd) \cdot 0{,}00002389 - Eec \cdot 0{,}187 - Cf \cdot PCI \cdot 0{,}2389/10^7}$$

Dove:

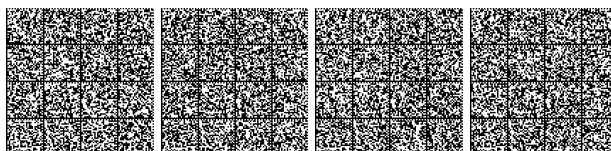
R è il risparmio in tep

Csa è il consumo specifico di un impianto a tre effetti ivi inclusi i consumi degli ausiliari. Tale valore è fissato in 850 kJ/kg,

Qd è la quantità di distillato prodotto espressa in t,

Eec è l'energia elettrica consumata dal compressore di vapore e dagli ausiliari espressa in MWh,

Cf è la quantità di combustibile fossile, espressa nell'unità di misura di riferimento, utilizzata dal sistema, nella situazione post, per gli avviamenti oppure in caso di avaria del compressore,

PCI è il potere calorifico del combustibile fossile desunto dalla tabella 1 delle linee guida di cui alla delibera dell'AEEG, 11 febbraio 2009, EEN 1/09 (kJ/um).

Il valore di baseline è stato ricavato considerando che dalla letteratura tecnica risulta che nei multipli effetti esiste una relazione tra distillato prodotto, vapore vivo consumato e numero di effetti. Ossia:

$$Qd = 0,95 \cdot n \cdot Qv$$

dove:

n = numero di effetti

Qd = quantità di distillato prodotto

Qv = quantità di vapore vivo consumato.

Se si esamina un tre effetti,

Qd = 2,85 Qv

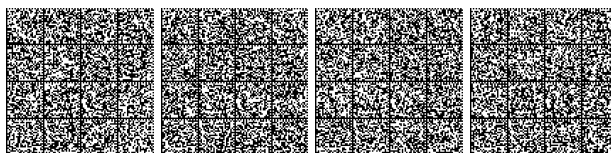
Pertanto, per produrre un kg di distillato, è necessario consumare 0,35 kg di vapore; in termini energetici la quantità di energia termica necessaria per produrre un kg di distillato è circa il 35% del calore di vaporizzazione dell'acqua a 100 °C. Questo valore è stato incrementato dell'8% per tenere conto del consumo degli ausiliari. Il valore finale considerato è dunque 850 kJ/kg.

Stima dei risparmi

Per valutare i risparmi ottenibili con la RMV è necessario partire dalle quantità di acqua da far evaporare per concentrare le soluzioni nei settori di applicazione della tecnologia più promettenti. Questi quantitativi sono stati ricavati dallo studio del CESI "Stima del potenziale di applicazione della ricompressione meccanica del vapore in Italia" del 30 giugno 2003; partendo da questo studio, i dati sono stati aggiornati a tutto il 2009 tenendo conto dell'incremento della produzione industriale alimentare nel periodo 2000-2009.
Facendo riferimento a quanto fornito da Federalimentare sulla produzione agro-alimentare, si è considerato un incremento medio annuo di circa lo 0,7%, per un totale di 4,8% nel periodo 2003-2009.

La stima dei risparmi aggiornata all'anno 2009 è riportata in tabella n. 1. Il valore totale è di 0,476 Mtep di cui più della metà nel settore alimentare.

	Acqua da evaporare	**Consumi attuali**		**Consumi elettrici RMV**	**Risparmio energia primaria**
		Termici	**Elettrici**		
	Mm^3/a	TJ/a	GWh/a	GWh/a	tep
Settore agroalimentare					
Industria alimentare	12,786	13.048	83,84	162,44	282.960
Settore ambientale					
Concentrazione reflui agroalimentare	1,782	2.096	7,34	31,44	42.968
Concentrazione fanghi civili ed industriali	1,483	2.436	27,09	21,22	36.539
Concentrazione reflui industriali liquidi	4,664	7.876	92,22	73,36	113.708
Totale	**20,71**	**25.454,87**	**210,49**	**288,46**	**476.175**

Tabella n. 1 Potenzialità tecniche di applicazione della ricompressione meccanica del vapore nel settore industriale all'anno 2009.

Valutazione del potenziale economico

I dati riportati nel paragrafo precedente riguardano una valutazione dell'applicazione della RMV senza tener conto degli aspetti economici, ovvero dell'effettiva convenienza dal punto di vista economico di questa tecnologia per gli utenti finali.
Per completare lo studio è necessario eseguire una valutazione del potenziale economico di questa tecnologia, ovvero della sua effettiva utilizzazione in base ad un'analisi costi benefici.
Per effettuare ciò si deve partire dai costi d'impianto ed in particolare dai costi del compressore che sono piuttosto elevati, essendo questo un componente non di serie e ad alto contenuto tecnologico.

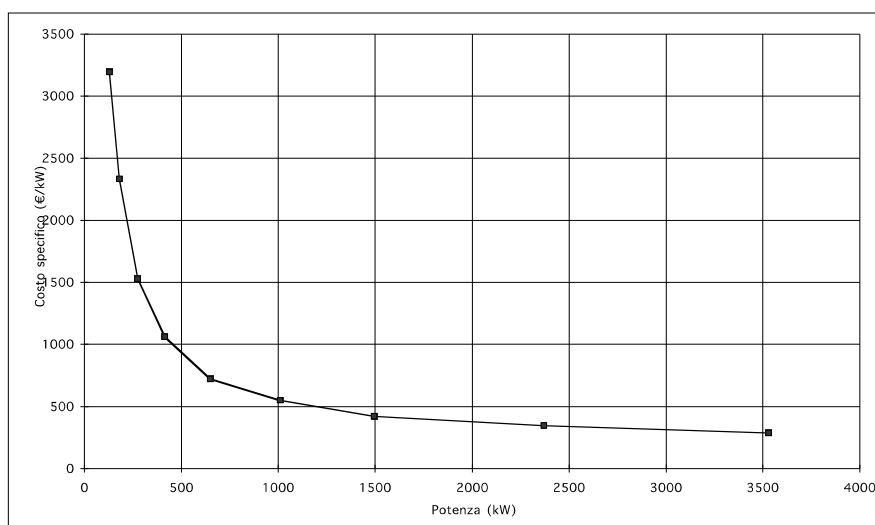



Grafico 1 - Costo specifico (€/kW) di un compressore utilizzabile per la ricompressione meccanica del vapore.

Dal grafico n. 1 è facile osservare che il costo del compressore è molto elevato e i valori per kW installato aumentano sotto i 400 kW. Questo elemento condiziona fortemente i ritorni economici nel caso di potenze medio basse. Per questo motivo si può dire che la RMV risulta meno conveniente se il compressore dovesse avere una potenza sotto i 300 kW. Questa valutazione si ripercuote sulla potenzialità di risparmio riportata in tabella n. 2, per cui ad essa si può applicare un abbattimento di circa il 40%.

Scheda tecnica n. 35E - Installazione di refrigeratori condensati ad aria e ad acqua per applicazioni in ambito industriale

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	IND-T) Processi industriali: generazione o recupero di calore per raffreddamento, essiccazione, cottura, fusione, ecc.
Vita Utile[2]:	U= 5 anni
Vita Tecnica[2]:	T= 20 anni
Settore di intervento:	Industriale
Tipo di utilizzo:	Produzione di acqua refrigerata

Condizioni di applicabilità della procedura

La presente procedura si applica:

– per la produzione di energia frigorifera nei processi industriali, ad eccezione della fase di climatizzazione degli ambienti
– sia agli impianti ad assorbimento con generatore alimentato da energia termica recuperata o prodotta da biomassa/fonte alternativa, sia a quelli alimentati a gas metano o GPL.

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione analitica
Coefficiente di addizionalità[2]	a=100%

– **Chiller a compressione di vapore**

Risparmio Netto di energia primaria

$$\mathbf{RN = a \cdot RL = a \cdot (1/EER_{rif} - 1/EER) \cdot E_{frig} \cdot f_E} \qquad \textbf{(tep)}$$

dove:

EER_{rif}: (Energy Efficiency Ratio, rapporto tra energia frigorifera fornita e energia elettrica assorbita dal compressore) valore nominale dell'efficienza individuato come riferimento, riportato in tabella in relazione alla potenza frigorifera nominale ed al tipo di raffreddamento (aria o acqua);

EER_{rif}					
Tipo di raffreddamento	Intervalli di potenza (kW_{frig})				
	20-50	51-250	251-500	501-1000	>1000
Aria	**2,8**	**2,7**	**2,9**	**3,0**	**3,2**
Acqua	**3,6**	**4,0**	**4,1**	**4,3**	**4,4**

- **EER**: efficienza dell'impianto installato, misurato tramite idonea strumentazione; è dato da:

$$EER = \frac{E_{frig}}{E_{el}}$$

dove:
E_{frig} (kWh_{frig}) è l'energia frigorifera utile erogata nel periodo di riferimento, misurata con idonea strumentazione.
E_{el} (kWh_{el}) è l'energia elettrica assorbita dal compressore nel periodo di riferimento, misurata con idonea strumentazione.

f_E: fattore di conversione pari a $0{,}187 \cdot 10^{-3}$ (tep/kWh)

– **Chiller ad assorbimento alimentato da energia termica recuperata o prodotta da biomassa/fonte alternativa**

$$RN = a \cdot RL = a \cdot (1/EER_{rif} - P_{spec,ass}) \cdot E_{frig} \cdot f_E \quad \text{(tep)}$$

dove:
- **EER_{rif}** indicato come sopra, nel raffreddamento ad aria;
- **$P_{spec,ass}$** rapporto tra la potenza elettrica utilizzata dall'assorbitore e la potenza frigorifera nominale, riportato in tabella in relazione alla potenza frigorifera:

Intervallo di potenza (nominale)	< 1000 kW_{frig}	≥ 1000 kW_{frig}
$P_{spec,ass}$	0,03	0,02

- **E_{frig} ed f_E** come per i chiller a compressione di vapore.

– **Chiller ad assorbimento alimentato a metano o GPL**

$$RN = a \cdot RL = a \cdot (1/GUE_{rif} - 1/GUE) \cdot E_{frig} \cdot f_T \quad \text{(tep)}$$

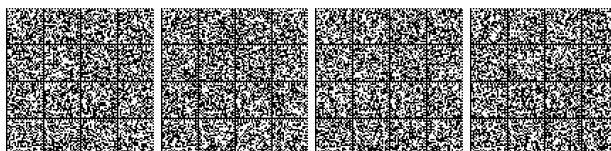
dove:

– **GUE_{rif}** (Gas Utilization Efficiency, rapporto tra energia frigorifera fornita e energia termica del combustibile): valore nominale dell'efficienza individuato come riferimento, assunto pari a 0,60;

– **GUE**: efficienza dell'impianto installato, misurato tramite idonea strumentazione; è dato da:

$$GUE = \frac{E_{frig}}{E_{comb}}$$

in cui:
E_{frig} (kWh_{frig}) come per i chiller a compressione di vapore.
E_{comb} (kWh_t) è l'energia termica del combustibile utilizzato nel periodo di riferimento, misurata con idonea strumentazione.
f_T: fattore di conversione pari a 0,086 tep/MWh.

Coefficiente di durabilità[2]:	$\tau = 3{,}36$
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]:	
Risparmio netto contestuale (RNc)	RNc = RN
Risparmio netto anticipato (RNa)	$RNa = (\tau - 1) \cdot RN$
Risparmio netto integrale (RNI)	$RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RN$

Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]:
Tipo I per i chiller a compressione o ad assorbimento alimentato da calore di recupero o prodotto da biomassa/energia alternativa Tipo II per i chiller ad assorbimento alimentati a metano Tipo III per i chiller ad assorbimento alimentati a GPL

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

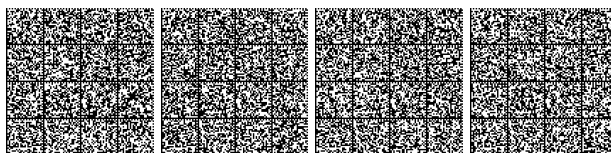
Le prestazioni delle macchine oggetto della richiesta di riconoscimento dei TEE, devono:
- essere riferite alle condizioni nominali specificate nella EN 14511
- rispettare i valori minimi stabiliti dal D.M. 19 febbraio 2007
- Articolo 6, decreti ministeriali 20 luglio 2004 (requisiti prestazionali dei sistemi oggetto di intervento)
- Norma UNI EN 1434 "Contatori di calore" (per le misure di energia termica e frigorifera)
- Circolare del Ministero delle finanze, Direzione Generale Dogane, Ufficio Tecnico Centrale delle Imposte di Fabbricazione, prot. N. 3455/U.T.C.I.F. del 9 dicembre 1982 recante "Energia Elettrica - Utilizzazione di contatori elettrici trifase negli accertamenti fiscali" e successive modificazioni (per le misure di energia elettrica)
- Per impianti alimentati a biomasse: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 marzo 2002, così come modificato e integrato dal Decreto Legislativo n. 152/06 e s.m.i.
- Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e s.m.i. (per la qualificazione delle fonti rinnovabili)

3. DOCUMENTAZIONE DA TRASMETTERE[5]

- Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.
- Schemi tecnici semplificati degli impianti e della strumentazione.
- Descrizione del sistema di misura adottato per le grandezze rendicontate: tipo di strumento, classe di misura, eventuale metodo di calcolo (nel caso si adottino misure indirette).

4. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE[6]

- Fatture di acquisto dei principali apparecchi.
- Copie dei verbali di collaudo, dei risultati delle prove fumi, delle prove di taratura eseguite sulla strumentazione utilizzata, ecc.
- Attestati di conformità e ogni altra documentazione idonea ad attestare il rispetto della normativa tecnica indicata al precedente paragrafo 2.
- Nel caso di utilizzo di biomasse: certificazione attestante che queste rientrino tra quelle ammesse dall'allegato III dello stesso decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 marzo 2002, così come modificato e integrato dal Decreto Legislativo n. 152/06 e s.m.i.
- Scheda tecnica delle apparecchiature installate (marca, modello, potenze di targa, etc.).

Note:
1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 13 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
6. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 35E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

Disporre di una centrale frigorifera per la produzione di acqua refrigerata è un'esigenza molto diffusa in un gran numero di settori industriali.
Le tecniche di produzione del "freddo" in campo industriale si basano su macchine (chiller) anche molto diverse tra un'applicazione e l'altra; le temperature a cui è richiesto il fluido freddo vanno da qualche centinaio di gradi al di sotto dello zero (liquefazione di aeriformi quali azoto, aria, gas naturale) a qualche decina di gradi sotto zero per il congelamento degli alimenti, per arrivare a qualche grado sopra lo zero nei comuni frigoriferi.
La temperatura a cui deve essere reso il fluido freddo influisce sulla scelta del fluido frigorigeno e sulla tipologia costruttiva della macchina, spaziando dagli apparati basati sui cicli termodinamici (Linde) alle macchine ad assorbimento, fino alle macchine a compressione di vapore, in pratica le più comuni.
Tralasciando le prime, destinate ad applicazioni speciali, con questa scheda tecnica si propone uno schema standard di valutazione dei risparmi energetici nella produzione di acqua refrigerata con chiller a compressione di vapore e ad assorbimento; di seguito si riporta un elenco (non esaustivo) delle lavorazioni che richiedono la sottrazione di calore in alcune fasi del processo produttivo.

- Plastiche e gomme: presse, iniezioni, formature, estrusioni, formatura a soffiaggio, formatura a caldo, PET.
- Laser: taglio, saldatura, sagomatura, ottica, applicazioni mediche, incisioni.
- Alimentari: confezionamento, forni, distillerie, birrerie, aziende vinicole, aziende casearie, imbottigliamento, carbonatazione, lavorazione di carne e pesce, lavorazione di ortaggi, immagazzinamento.
- Chimica e farmaceutica: rivestimenti, serbatoi, miscelatori di schiume poliuretaniche, trattamento di gas naturale, pulizia industriale, laboratori, sanitari, solventi, vernici, sviluppo di foto, raffreddamento di petrolio.
- Lavorazione dei metalli: trattamento e trasformazione di metalli preziosi, lavorazione e trattamento di alluminio.
- Tecnologie meccaniche: macchine utensili, saldatrici, laminatoi, presse, estrusori, macchine da taglio, macchine sagomatrici, lucidatrici, macchine ad accensione comandata, lubrificatrici, trasporto pneumatico, trattamento del calore.
- Carta e relative applicazioni: stampanti, cartoni, etichette, film di plastica, ecc.

La tecnologia

La funzione primaria di un chiller è quella di raffreddare e mantenere la temperatura di un liquido ad un appropriato livello di temperatura, per raffreddare un ambiente, un processo o un prodotto.
I chiller comprendono un sistema refrigerante e sono collegati a un circuito ad acqua (o miscela di acqua e glicol) azionato da una pompa. I dati di mercato indicano che i chiller per processi industriali sono soprattutto pre-assemblati (90%, mentre la parte restante è del tipo installato in situ.
Vi sono due tipi di chiller: con ciclo a compressione di vapore e con ciclo ad assorbimento.

Il ciclo a compressione di vapore

Il ciclo a compressione di vapore è la tecnologia più diffusa nel campo della refrigerazione. E' un processo in cui un refrigerante, che circola in un circuito chiuso, è utilizzato per rimuovere calore da un prodotto o un'area e cederlo altrove .
La classificazione, in campo industriale, è fatta in base al tipo di compressore:
- compressori swing: utilizzati per lo più per basse capacità (<15 kW) e raffreddati ad aria;
- a spirale: utilizzati per capacità medie (15-250 kW), raffreddati ad acqua e aria e senza condensatore;
- a vite: utilizzati per capacità medie e alte (150-200 kW), raffreddati ad acqua e ad aria e senza condensatore;
- centrifughi: utilizzati per alte capacità di raffreddamento (300-900 kW) e raffreddati ad acqua;
- alternativi: 0utilizzati per potenza da 0.5 a 181 kW e raffreddati ad aria.

Le taglie di potenza impiegate variano da decine di kW fino a decine di MW; spesso si ricorre alla modularità, nel senso che per raggiungere una certa potenza frigorifera si opta per macchine a potenza minore ma in numero maggiore, operanti in serie o in parallelo gestendo così al meglio l'impianto a carico parziale e ottimizzando la spesa energetica.
Il parametro di prestazione dei chiller a compressione di vapore è espresso usando l'*Energy Efficiency Ratio* (EER), che è il rapporto tra la potenza frigorifera (capacità di raffreddamento) e la potenza richiesta dall'unità, misurata a pieno carico.
Nelle macchine a compressione di vapore il rendimento è fortemente dipendente, a parità di raffreddamento dell'acqua, dal tipo di condensazione del fluido frigorigeno; il valore di EER è sensibilmente maggiore per le macchine condensate ad acqua.
A rendere più basso l'EER dei gruppi frigo aria/acqua rispetto a quelli acqua/acqua , oltre alla temperatura della sorgente calda, in genere più bassa nel caso dell'acqua, è anche l'elevato assorbimento elettrico dei ventilatori e dei dispositivi necessari al loro silenziamento, spesso obbligato da problemi di inquinamento acustico.

Il ciclo ad assorbimento

Il ciclo ad assorbimento è composto da due anelli a circuito chiuso in cui circolano i due fluidi di lavoro: il refrigerante e il mezzo di assorbimento. Il sistema ad assorbimento è simile al sistema a compressione del vapore e comprende un condensatore, un dispositivo di espansione e un evaporatore, tuttavia a differenza del sistema a compressione di vapore al posto del compressore meccanico, c'è una unità termica comprendente un assorbitore e un generatore.
In un ciclo ad assorbimento, il vapore refrigerante si forma nell'evaporatore e viene trasferito all'assorbitore dove è trasformato in liquido per l'affinità chimica con il mezzo di assorbimento. La miscela refrigerante/mezzo di assorbimento viene quindi trasferita, tramite una pompa, nel generatore e il refrigerante viene separato dal mezzo di assorbimento per distillazione tramite calore fornito dall'esterno. Il mezzo di assorbimento liquido viene ricircolato all'assorbitore e il vapore refrigerante passa nel condensatore dove si raffredda, ritorna liquido e fluisce nel dispositivo di espansione dove la pressione scende al valore della sua pressione di evaporazione e infine fluisce nell'evaporatore dove evapora e ricomincia il ciclo.
Le miscele di refrigerante e mezzo di assorbimento più utilizzate nel chiller ad assorbimento sono 1) acqua/bromuro di litio e 2) ammoniaca/acqua. Si può utilizzare anche una miscela acqua/glicol come refrigerante quando le temperatura di raffreddamento da raggiungere sono al di sopra di 0°C.
Poiché la principale alimentazione del ciclo ad assorbimento è il calore fornito al generatore, la tecnologia ad assorbimento è utilizzata per lo più quando l'elettricità è inaffidabile o costosa, quando il rumore del compressore è problematico e quando è disponibile un surplus di calore.

Il parametro di prestazione dei chiller ad assorbimento ancora l'EER, inteso, però, come rapporto tra la potenza frigorifera (capacità di raffreddamento) e la potenza termica richiesta (GUE-*Gas Utilization Efficiency*, nelle nuove direttive).
Gli assorbitori, in termini di potenza frigorifera, variano da decine di kW fino a decine di MW nei modelli più grandi, e possono essere di tipo monostadio o bi-stadio; questi ultimi in particolare, per la loro tipologia costruttiva, consentono di raggiungere GUE in teoria doppi rispetto a quelli monostadio, ma richiedono temperature di alimentazione maggiori.

Stima del risparmio energetico atteso

I dati relativi alla situazione italiana sono stati dedotti nell'ipotesi che, per quanto riguarda le vendite, la quota italiana rappresenti circa il 35% del totale europeo, mentre, per quanto riguarda il parco, la quota italiana rappresenti circa il 30%.
La capacità totale installata in EU è 156 GW di raffreddamento. Studi europei stimano che il parco salirà a 265 GW nel 2025 e a 291 nel 2030, aumentando rispettivamente del 70% e 87% rispetto al 2008. Dal momento che i chiller hanno una vita lunga (circa 18 anni), nel 2025 circa il 15% dei chiller pre-2020 saranno sostituti, il 75% del parco sarà composto da chiller pre-2020 ed il rimanente da nuove installazioni successive al 2020. Le corrispondenti percentuali per il 2030 sono 27%, 55% e 18% rispettivamente.

Una stima dei risparmi raggiungibili per i chiller può essere ricavata dall'analisi dei possibili miglioramenti associati ai singoli componenti. Tuttavia tale analisi corre il rischio di sovrastimare il potenziale risparmio energetico dei chiller, pertanto una stima più corretta va fatta valutando le prestazioni dei chiller nel loro complesso.
I possibili risparmi per l'Italia, ipotizzando un consumo di energia elettrica associato ai chiller pari a circa 12,88 TWh (2.408.560 Tep), sono riportati nella tabella seguente.

Risparmi in tep rispetto al 2008		
Ipotesi del 15% del risparmio	Ipotesi del 65% del risparmio	Ipotesi del 30% del risparmio
361.284	156.564	722.568

Calcolo del risparmio di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento

Chiller a compressione di vapore

L'algoritmo per il calcolo dei risparmi è stato determinato facendo riferimento ad un valore di EER medio di mercato (baseline), distinguendo i tipi con condensazione ad aria e acqua. Il Risparmio Lordo (RL) rappresenta l'energia primaria risparmiata nel periodo di riferimento. Esso si calcola con l'espressione:

$$RL = (1/EER_{rif} - 1/EER) \cdot E_{frig} \cdot f_E \qquad (tep)$$

dove:
– EER_{rif} valore nominale dell'efficienza individuato come riferimento, riportato in tabella in relazione alla potenza frigorifera nominale ed al tipo di raffreddamento (aria o acqua);

EER_{rif}					
Tipo di raffreddamento	Intervalli di potenza (kW_{frig})				
	20-50	51-250	251-500	501-1000	>1000
Aria	**2,8**	**2,7**	**2,9**	**3,0**	**3,2**
Acqua	**3,6**	**4,0**	**4,1**	**4,3**	**4,4**

– EER: efficienza dell'impianto installato, misurato tramite idonea strumentazione; è dato da:

$$EER = \frac{E_{frig}}{E_{el}}$$

dove:

– **E_{frig}** (kWh_{frig}) è l'energia frigorifera utile erogata nel periodo di riferimento, misurata con idonea strumentazione.
– **E_{el}** (kWh_{el}) è l'energia elettrica assorbita dal compressore nel periodo di riferimento, misurata con idonea strumentazione.
– f_E è il fattore di conversione da kWh a tep, pari a $0{,}187 \cdot 10^{-3}$.

Chiller ad assorbimento alimentati da energia termica recuperata o prodotta da biomassa/fonte alternativa

Considerando le macchine ad assorbimento con generatore alimentato da calore di recupero, i consumi da tenere in conto si riducono all'energia elettrica degli ausiliari. Pertanto, la baseline di riferimento, nell'algoritmo di calcolo dei risparmi, è ancora la macchina a compressione di vapore ed il RL (risparmio lordo) si può calcolare con l'espressione:

$$RL = (1/EER_{rif} - P_{spec,ass}) \cdot E_{frig} \cdot f_E \qquad \text{(tep)}$$

dove:

- **EER_{rif}** indicato come sopra, nel raffreddamento ad aria;
- **$P_{spec,ass}$** rapporto tra la potenza elettrica utilizzata dall'assorbitore e la potenza frigorifera nominale, riportato in tabella in relazione alla potenza frigorifera:

Intervallo di potenza (nominale)	< 1000 kW_{frig}	≥ 1000 kW_{frig}
$P_{spec,ass}$	0,03	0,02

- **E_{frig}** ed **f_E** come per i chiller a compressione di vapore.

Chiller ad assorbimento alimentati a gas metano o GPL

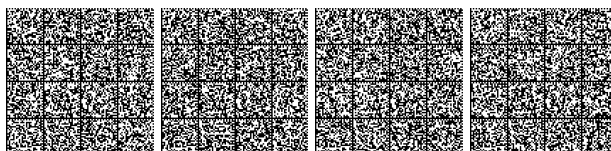
L'algoritmo per il calcolo dei risparmi prende in considerazione un valore di GUE di riferimento (baseline), distinguendo tra i tipi con assorbitore a bromuro di litio o ad acqua ammoniaca.. Il Risparmio Lordo (RL) rappresenta l'energia primaria risparmiata. Esso si calcola con l'espressione:

$$RL = (1/GUE_{rif} - 1/GUE) \cdot E_{frig} \cdot f_T \qquad \text{(tep)}$$

Dove:

- **GUE_{rif}** (*Gas Utilization Efficiency*, rapporto tra energia frigorifera fornita e energia termica del combustibile): valore nominale dell'efficienza individuato come riferimento, assunto pari a 0,60

- **GUE**: efficienza dell'impianto installato, misurato tramite idonea strumentazione; è dato da:

$$GUE = \frac{E_{frig}}{E_{comb}}$$

in cui:

- $\mathbf{E_{frig}}$ (kWh_{frig}) come per i chiller a compressione di vapore.
- $\mathbf{E_{comb}}$ (kWh_t) è l'energia termica del combustibile utilizzato nel periodo di riferimento, misurata con idonea strumentazione.
- $\mathbf{f_T}$**:** fattore di conversione pari a 0,086 tep/MWh.

Scheda tecnica n. 36E - Installazione di gruppi di continuità statici ad alta efficienza (UPS)

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	CIV-INF) Settore residenziale, agricolo e terziario: riduzione dei fabbisogni di energia con e per applicazioni ICT IND-E) Processi industriali: sistemi di azionamento efficienti (motori, inverter, ecc.), automazione e interventi di rifasamento
Vita Utile[2]:	U= 5 anni
Vita Tecnica[2]:	T= 10 anni per CIV-INF T= 15 anni per IND-E
Settore di intervento:	Civile (residenziale, commerciale e terziario) e industriale
Tipo di utilizzo:	Riduzione dei consumi di energia elettrica a seguito dell'installazione di gruppi di continuità più efficienti
Condizioni di applicabilità della procedura La presente procedura si applica all'installazione di gruppi di continuità statici (di seguito UPS) ad alta efficienza e alla sostituzione di precedenti UPS con altri a più alta efficienza.	

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

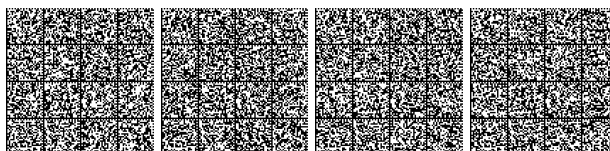
Metodo di valutazione[3]	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR)[2]	1 kVA di potenza in uscita da UPS installato o sostituito
Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria **(tep/anno/kVA)** conseguibile per singola unità fisica di riferimento; si ricava dalla tabella sottostante in funzione della differenza di rendimento tra UPS nuovo η e quello di riferimento η_{rif} variabile in base alla fascia di potenza. **Risparmio lordo (RL)** di energia primaria conseguibile per ogni UPS installato $$\mathbf{RL = RSL \cdot N_{UFR}} \qquad \textbf{(tep/anno/UPS)}$$	

RSL Risparmi Lordi per ogni delta efficienza (tep/anno/kVA)											
Potenza [kVA]	η_{rif}	**Δη = 1%**	**Δη = 2%**	**Δη = 3%**	**Δη = 4%**	**Δη = 5%**	**Δη = 6%**	**Δη = 7%**	**Δη = 8%**	**Δη = 9%**	**Δη = 10%**
>=0,3 -<3,5	**0,840**	0,018	0,036	0,054	0,071	0,088	0,104	0,120	0,136	0,151	0,166
>=3,5- <10	**0,870**	0,017	0,034	0,050	0,066	0,082	0,097	0,112	0,127	0,141	0,155
>=10 - <20	**0,910**	0,016	0,031	0,046	0,061	0,075	0,089	0,103			
>=20 - <40	**0,915**	0,015	0,031	0,045	0,060	0,074	0,088				
>=40 - <200	**0,920**	0,015	0,030	0,045	0,059	0,073	0,087				
>=200	**0,930**	0,015	0,030	0,044	0,058	0,072					

Tabella 1

Δη(*) = η - η_{rif}

η è il rendimento dell'UPS installato misurato in modalità doppia conversione al massimo del carico misurato secondo le modalità indicate dalla norma CEI EN 62040-3:2002 appendice.

η_{rif} è il rendimento di riferimento ricavabile dalla seconda colonna della tabella 1.

(*) il valore calcolato nel caso non unitario deve essere approssimato per difetto.

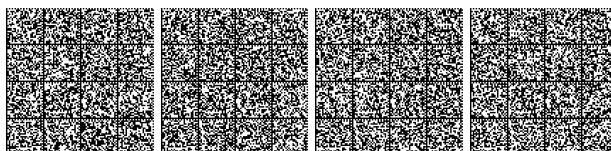
Coefficiente di addizionalità[2]	a = 100%
Coefficiente di durabilità se applicata al settore civile[2] Coefficiente di durabilità se applicata al settore industriale[2]	τ =1,87 τ =2,65
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]: **Risparmio netto contestuale** (RNc) **Risparmio netto anticipato** (RNa) **Risparmio netto integrale** (RNI)	 $RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$ $RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$ $RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]	Tipo I

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Norma CEI EN 62040-3:2002.
- Code of the Conduct on Energy Efficiency and Quality of AC Uninterruptible Power Systems (UPS), Version 2.0, 2011-03-16.

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE[5]

- Nome, indirizzo e numero telefonico di ogni cliente partecipante.
- Marca, modello e numero di serie dello UPS installato.

Note:
1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 36E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Sono esposte di seguito alcune considerazioni riguardo agli UPS (*Uninterruptible Power Supply*) tratte dal rapporto "Metodologie per la definizione di risparmi energetici, nell'ambito del meccanismo dei titoli di efficienza energetica, attraverso metodologie semplificate" realizzato nel 2010 da FIRE-ENEA nell'ambito della Ricerca di sistema elettrico.

Premessa

Gli UPS sono sistemi che garantiscono qualità e continuità dell'energia elettrica, aspetti fondamentali sia nel settore industriale che nel terziario. L'uso degli UPS garantisce una costante forma d'onda sinusoidale proteggendo il carico da possibili microinterruzioni, buchi di tensione, armoniche e sovratensioni, che potrebbero pregiudicare o addirittura interrompere i processi in corso, con relative perdite economiche, talvolta considerevoli.
Si trovano applicazioni di UPS in centri elaborazione dati, strutture sanitarie, processi industriali, aeroporti e stazioni, sistemi di telecomunicazione, dispositivi antincendio e antintrusione, etc.

Tecnologia

Sono presenti sul mercato due tipi di gruppi di continuità:
- gruppi di continuità statici, oggetto della presente scheda;
- gruppi di continuità rotanti o dinamici.

Gli UPS statici sono costituiti principalmente da un raddrizzatore, un inverter ed un gruppo batterie. Il raddrizzatore effettua la trasformazione AC/DC per la ricarica delle batterie e l'inverter provvede al passaggio inverso per l'alimentazione dell'utenza finale. Nella doppia trasformazione l'energia proveniente dalla rete viene adeguatamente filtrata per agire sui disturbi. Le batterie garantiscono invece l'alimentazione nel caso di interruzioni improvvise.
L'efficienza energetica in questi sistemi si misura come il rapporto tra la potenza elettrica in uscita e quella in entrata, misurata in kVA. La doppia conversione AC/DC porta a delle perdite, producendo energia termica che in alcuni casi deve essere smaltita con appositi sistemi.
La modalità di funzionamento più indicata per valutare l'efficienza energetica di un UPS statico è quella in doppia conversione (o on-line), che garantisce la completa protezione da disturbi dell'utenza finale. La norma che regola la misura dell'efficienza energetica è la CEI EN 62040-3:2002. Ogni UPS viene dimensionato per il carico che deve alimentare, indicato in kVA, e la sua efficienza è massima per valori di carico prossimi a quello massimo. Negli UPS di più recente produzione si cerca di ottenere un'efficienza più costante possibile al diminuire del carico. La tendenza attuale è quella di istallare gruppi di UPS modulari che possano adeguarsi alle condizioni di carico richieste e lavorare nella parte di curva a più alto rendimento.

Considerazioni sul mercato

Il funzionamento di queste apparecchiature è continuo per 24 ore al giorno e le potenze in gioco possono essere molto elevate, per cui una variazione di efficienza anche di pochi punti può dare notevoli vantaggi.
Da dati RSE i consumi relativi a carichi sotto UPS nel 2008 erano pari a circa 18,5 TWh,(Tabella A) di cui circa 12,0 TWh negli uffici, 4,5 TWh nell'illuminazione pubblica/privata di emergenza, 1,0 TWh nel settore industriale, 0,5 TWh nei trasporti e 0,5 TWh nelle apparecchiature elettromedicali. Considerando l'andamento di crescita del settore terziario, nel quale sono comprese

le maggiori istallazioni di UPS, è possibile ipotizzare un aumento dei consumi dei carichi sotto gruppi di continuità del 1,5% annuo, raggiungendo nel 2020 un consumo di circa 21,8 TWh. Questi dati sono riferiti solo a sistemi istallati nella modalità di funzionamento in doppia conversione.

2008	18,5
2012	19,6
2016	20,7
2020	21,8

Tabella A: Consumo carichi sotto UPS (TWh)

Il gruppo di lavoro ANIE/AssoAutomazione sugli UPS ha ricostruito, in base ai dati di vendita, il numero di gruppi di continuità istallati, partendo dall'anno 1997 fino ad arrivare al 2008, anno in cui gli UPS istallati on-line in doppia conversione erano circa 900.000 (Tabella B).
Suddividendo il parco UPS in tre intervalli di potenza: 0 ÷ 10 kVA, 11 ÷ 100 kVA e potenza maggiore di 100 kVA, e considerando un tasso di mortalità rispettivamente di 4, 8 e 12 anni, è stata fatta una previsione del numero di UPS istallati al 2020. Dai valori della Tabella B si vede come le fasce di potenza che avranno i maggiori sviluppi sono le prime due. Questo fenomeno è dovuto alla diffusione di sistemi UPS modulari con potenze di targa basse, ma che assemblati possono superare il MW di potenza.

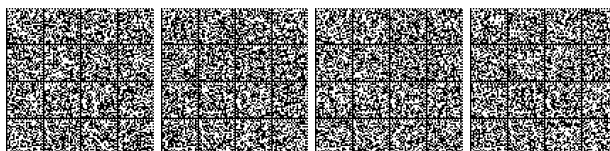
Parco installato UPS on-line	2008	2012	2016	2020
0 ÷ 10 kVA	781.213	794.028	826.269	859.819
11 ÷ 100 kVA	109.278	128.509	147.302	159.444
> 100 kVA	16.484	16.199	16.319	16.201
Totale	906.974	938.735	989.890	1.035.464

Tabella B: previsione numero UPS installati in Italia

Calcolo del risparmio di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento

Il calcolo dei risparmi si effettua a partire da un livello di rendimento di riferimento (ηrif) funzione dell'intervallo di potenza del dispositivo. La differenza, tra l'inverso del rendimento di riferimento (baseline) e l'inverso del rendimento del dispositivo preso a pieno carico è direttamente proporzionale al risparmio ottenibile.
La formula per il calcolo del risparmio specifico lordo per unità di kVA istallato è la seguente:

$$RSL = f_E \cdot 0{,}8 \cdot 8.760 \cdot (1/\eta rif - 1/\eta) \quad [tep/anno/kVA]$$

dove:
- $f_E = 0{,}187 \cdot 10^{-3}$ tep/kWh (fattore di conversione definito dalla delibera EEN 3/08).
- 0,8 è un valore medio del fattore di potenza;
- 8.760 sono le ore annue di funzionamento.

Il risparmio lordo ottenibile conseguibile per ogni UPS installato è dato dal prodotto del risparmio specifico lordo per la potenza.

$$RL = RSL \cdot P \quad [tep/anno]$$

dove:
- P è la potenza in uscita dall'UPS [kVA];

I valori di η_{rif} sono ricavati dal codice di condotta europeo (CdC) sugli UPS (vedi tab. C). Tale tabella, riporta i rendimenti minimi da rispettare per l'adesione al CdC negli anni dal 2011 al 2014. Nel caso della scheda si è scelto di prendere come riferimento i valori futuri degli anni 2013 e 2014 che hanno rendimenti maggiori.

Mode	**from 1-1-2011 to 31-12-2012**			
	UPS range: • *10 – < 20 kVA*	*UPS range:* • *20 – < 40 kVA*	*UPS range:* • *40 – < 200 kVA*	*UPS range:* • *200 kVA*
Normal mode **Minimum** efficiency measured according to EN 62040-3 Annex AA				
25 % of nominal power	85,5%	85,5 %	87,8 %	89,8 %
50 % of nominal power	89,8 %	90,3 %	91,3 %	92,3 %
75 % of nominal power	91,3 %	91,8 %	92,5 %	93,3%
100 % of nominal power	91,5 %	92 %	92,5%	93,3 %
Mode	**from 1-1-2013 to 31-12-2014**			
	UPS range: • *10 – < 20 kVA*	*UPS range:* • *20 – < 40 kVA*	*UPS range:* • *40 – < 200 kVA*	*UPS range:* • *200 kVA*
Normal mode **Minimum** efficiency measured according to EN 62040-3 Annex AA				
25 % of nominal power	86,5%	87,5 %	89,0 %	90,0 %
50 % of nominal power	91,0 %	91,5 %	92,0 %	92,5 %
75 % of nominal power	92,0 %	92,5 %	93,0 %	93,5%
100 % of nominal power	92,0 %	92,5%	93,0%	93,5 %

Tabella C: JRC, Code of Conduct on AC Uninterruptible Power Systems (UPS)

Scheda tecnica n. 37E - Nuova installazione di impianto di riscaldamento unifamiliare alimentato a biomassa legnosa di potenza ≤ 35 kW termici.

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	CIV T) Settori residenziale, agricolo e terziario: generazione di calore/freddo per climatizzazione e produzione di acqua calda
Vita Utile[2]:	U= 5 anni
Vita Tecnica[2]:	T= 15 anni
Settore di intervento:	Residenziale
Tipo di utilizzo:	Riscaldamento ambienti e produzione acqua calda sanitaria.

Condizioni di applicabilità della procedura

La presente procedura si applica all'installazione di termo-camini, termo-stufe e caldaie adibiti al riscaldamento di singoli appartamenti, dotati di impianto idronico, compresa o meno la produzione di acqua calda sanitaria (ACS). I dispositivi devono rispondere ai seguenti requisiti:

- efficienza di conversione non inferiore all'85%.
- rispetto delle emissioni come previsto per la classe 5 della Norma UNI EN 303-05.

Le biomasse utilizzate possono presentarsi sotto forma di pellets, bricchette, ciocchi e cippato, con caricamento manuale o automatico.

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR)[2]	Abitazione tipo riscaldata

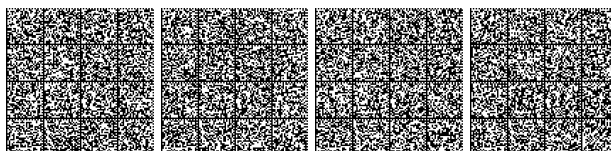
Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria **(tep/anno/abitazione)** conseguibile per singola unità fisica di riferimento; si ricava dalle tabelle sottostanti.

Si considerano due possibili casi:

1. *Il dispositivo a biomasse è l'unica fonte di produzione di energia termica per la climatizzazione invernale e/o la produzione di ACS.*
2. *Il dispositivo a biomasse è integrato con altro dispositivo di produzione di energia termica per la climatizzazione invernale e/o la produzione di ACS alimentato da altra fonte energetica.*

In entrambi i casi (A e B) si intendono valide le installazioni di dispositivi a biomasse sia in nuove abitazioni sia in sostituzione di dispositivi esistenti alimentati da fonte non rinnovabile.

- **Dispositivo a biomasse**: singola caldaia, termo-camino, termo-stufa o insieme di essi installati per unità abitativa.
- **V** è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano;
- **S** è la superficie, espressa in metri quadrati, che delimita verso l'esterno il volume V (verso ambienti non dotati di riscaldamento);
- **Abitazione** è l'abitazione tipo riscaldata;
- **N** è il numero di abitazioni considerate.

- **Modalità "Solo riscaldamento"**: con riferimento al caso A si considera un dispositivo per sola

produzione di energia termica per il riscaldamento.
- Modalità "Riscaldamento + ACS con azionamento indipendente": con riferimento al caso A si considera un impianto per produzione di energia termica per riscaldamento e ACS con azionamento indipendente (utilizzo per la produzione di ACS anche al di fuori del periodo di riscaldamento).
- Modalità "Riscaldamento + ACS senza azionamento indipendente": con riferimento al caso A si considera un dispositivo per produzione di energia termica per riscaldamento e ACS con unico azionamento (produzione di ACS contestuale al riscaldamento).
- Modalità "Solo riscaldamento per impianti con integrazione": con riferimento al caso B si considera un dispositivo integrato con altro dispositivo di produzione di energia termica per la climatizzazione invernale, e/o la produzione di ACS, alimentato da altra fonte energetica.

Le tabelle seguenti riportano il valore dei risparmi in tep/anno riconosciuti per ciascuna abitazione-tipo all'interno di una determinata fascia climatica e in funzione del rapporto S/V.

Caso A

Modalità solo riscaldamento							
RSL (tep/anno/abitazione)		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,12	0,15	0,22	0,33	0,47	0,54
	≥ 0,5	0,26	0,31	0,43	0,59	0,77	0,88

Modalità Riscaldamento + ACS con azionamento indipendente							
RSL (tep/anno/abitazione)		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,27	0,30	0,37	0,48	0,62	0,69
	≥ 0,5	0,41	0,46	0,58	0,74	0,92	1,03

Modalità Riscaldamento + ACS senza azionamento indipendente							
RSL (tep/anno/abitazione)		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,19	0,22	0,29	0,40	0,54	0,61
	≥ 0,5	0,33	0,38	0,50	0,66	0,84	0,95

Caso B

Modalità solo riscaldamento per impianti con integrazione							
RSL (tep/anno/abitazione)		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,08	0,11	0,16	0,23	0,33	0,38
	≥ 0,5	0,18	0,22	0,30	0,41	0,54	0,62

Coefficiente di addizionalità[2]:	a = 100%
Coefficiente di durabilità[2]:	τ = 2,65
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]: **Risparmio netto contestuale** (RNc) **Risparmio netto anticipato** (RNa) **Risparmio netto integrale** (RNI)	 RNc = a · RSL · N_{UFR} RNa = (τ - 1) · RNc RNI = RNc + RNa = τ · RNc
Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]: Tipo II per risparmi ottenuti da dispositivi installati in zone metanizzate. Tipo III per risparmi ottenuti da dispositivi installati in zone non metanizzate.	

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Norma UNI EN 303-5:2010 Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale e automatica, con potenza termica nominale fino a 500 kW.
- Norma UNI EN 12809:2004 Caldaie domestiche indipendenti a combustibile solido. Potenza termica nominale non maggiore di 50 kW. Requisiti e metodi di prova.
- Norma UNI 10683:2005 Generatori di calore alimentati a legna o da altri biocombustibili solidi-Requisiti di installazione.

Per le biomasse utilizzate è richiesta la conformità alle classi di qualità previste dalle Norme UNI, in particolare:
- pellets: classi A1/A2 della Norma UNI EN 14961-2
- bricchette: classi A1/A2 e B della Norma UNI EN 14961-3
- cippato: classi A1/A2 e B della Norma UNI EN 14961-4
- ciocchi: classi A1/A2 e B della Norma UNI EN 14961-5

3. DOCUMENTAZIONE DA TRASMETTERE[5]

Nome, indirizzo e numero telefonico di ogni cliente partecipante.

4. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE[6]

Fatture d'acquisto dei dispositivi.
Libretto d'impianto (art.11, comma 9, DPR n.412 e s.m.)

Note:
1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
6. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 13 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 37E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

La biomassa, se utilizzata in modo sostenibile nelle varie fasi del suo ciclo di vita (accrescimento, raccolta, conferimento e conversione energetica), rappresenta una fonte di energia rinnovabile e disponibile localmente e il suo impiego può consentire la produzione di energia termica ed elettrica, limitando le emissioni complessive di CO_2.
In questa scheda tecnica viene proposto l'utilizzo di biomasse in apparecchi per uso termico basati su processi di combustione diretta, preposti al riscaldamento di utenze di tipo domestico in appartamenti unifamiliari (impianti di taglia inferiore a 35 kW).

Le biomasse combustibili si trovano in commercio generalmente sotto forma di ciocchi o tronchetti di legno, bricchette, cippato di legna e pellet. La classificazione qualitativa dei combustibili solidi è riportata nella specifica tecnica UNI/TS 11264 "Caratterizzazione di legna da ardere, bricchette e cippato".
Non sono prese in considerazione le biomasse alternative al legno (mais, sansa, gusci, ecc.) il cui utilizzo comporta dei problemi non completamente risolti riguardo alla fenomenologia della combustione e la formazione di inquinanti, ma è tuttavia stimolato dal basso costo o dall'auto approvvigionamento del combustibile.

Potenziale di sviluppo e barriere alla diffusione

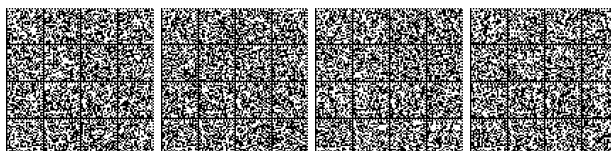
Studi ed indagini a livello nazionale ed europeo mostrano come i consumi di biomassa per il riscaldamento domestico siano in aumento, soprattutto per quanto riguarda il consumo di pellet, e come il numero di apparecchi installati sia quasi raddoppiato negli ultimi dieci anni.
In Italia si ha un buon potenziale di biomassa disponibile da residui della lavorazione del legno, residui agroindustriali e da filiere boschive che permetterebbero uno sviluppo notevole del settore.
In tabella A è riportata una stima del potenziale di biomassa in Italia da dati ENEA. I dati fanno riferimento alle quantità di legna direttamente accessibile.
Sono in forte diffusione sistemi integrativi a biomasse, localizzati nel locale soggiorno. Questi sistemi soddisfano il fabbisogno nei giorni di clima meno rigido, e durante le ore diurne. L'impianto principale viene azionato per poche ore al giorno e non tutti i giorni.
Le principali barriere sono legate alla logistica della movimentazione del combustibile e dal mercato che comincia solo da poco ad uscire dalla predominanza dell'autofornitura, è ancora instabile. A ciò va ad aggiungersi la difficoltà nella gestione delle canne fumarie e dei relativi controlli, oggi a regime solo in Trentino Alto Adige.

REGIONE	Potature [kt/a]	Sanse+vinacce [kt/a]	Totale foreste [kt/a]
Piemonte	110	48	257
Valle D'Aosta	2	0	1
Lombardia	40	17	242
Veneto	367	75	91
Trentino-Alto Adige	65	13	35
Friuli-Venezia Giulia	56	11	65
Liguria	19	5	96
Emilia-Romagna	398	63	237
Toscana	238	64	365
Marche	58	17	32
Lazio	248	57	112
Umbria	102	14	67
Abruzzo	290	55	60
Molise	31	29	44
Campania	287	66	120
Basilicata	50	12	65
Puglia	814	370	46
Calabria	1.012	190	154
Sicilia	598	186	26
Sardegna	121	29	65
TOTALE	**4.906**	**1.329**	**2.181**

Tabella A: potenziale di biomassa in Italia (disponibilità annuale di sostanza secca)

La tecnologia

Gli apparecchi alimentati a biomassa legnosa (in ciocchi, bricchette, cippato e pellet) utilizzati per il riscaldamento degli ambienti comprendono caminetti, termo-camini, stufe, termo-stufe e caldaie.
Essi possono essere utilizzati per riscaldare uno o più ambienti, collegati o meno ad un impianto di riscaldamento idronico, e per la produzione o meno di acqua per usi igienico-sanitari.
Questa scheda tecnica prende in considerazione gli apparecchi che alimentano l'impianto di riscaldamento idronico di un appartamento unifamiliare, con o meno la produzione di ACS. Si considerano, pertanto, soltanto i termo-camini, le termo stufe e le caldaie collegati all'impianto idronico.
La tecnologia dei generatori di calore a biomassa è in forte evoluzione su tutti gli aspetti della regolazione (accumuli, elettronica di controllo) e della riduzione della formazione di incombusti e di particolato (aria secondaria, fiamma rovescia, sonda ad ossigeno).

Calcolo del risparmio di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento

Il risparmio di energia primaria è valutato in relazione al consumo evitato di combustibile fossile ed è considerato addizionale al 100%.
Il riferimento per il calcolo della baseline è la tabella 1.3 dell'allegato C al D.lgs. n. 311 del 2006 relativo all'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale.

L'abitazione tipo riscaldata ha superficie di 91 m^2, dato ricavato dal rapporto "Dati e analisi energetica del settore residenziale in Italia (1970-1998)" di C. Ardi (Istat) e G. Perrella (ENEA), riferito ad abitazioni plurifamiliari per l'anno 1998.
La tabella 1.3 dell'allegato C al D.lgs n. 311 del 2006 riporta il fabbisogno per due classi S/V e dieci classi di gradi giorno, prevedendo il calcolo dei valori intermedi mediante interpolazione. Da tale schema è stata ricavata una nuova tabella semplificata con valori del fabbisogno medi per definiti intervalli di gradi giorno senza bisogno di interpolare.
La suddivisione in classi dei valori del rapporto S/V è determinata come segue: si è scelto di individuare due classi di valori per il rapporto S/V e sei classi per i valori dei gradi giorno. Il valore S/V discriminante è pari a 0,5. I valori del fabbisogno sono stati mediati all'interno della gamma S/V e corrispondono esplicitamente a valori S/V=0,35 per la classe S/V<0,5 e S/V=0,75 per la classe S/V≥0,5.

Fabbisogni per la climatizzazione invernale (kWh)							
		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	1.310	1.574	2.348	3.494	4.878	5.606
	≥ 0,5	2.739	3.221	4.477	6.115	8.081	9.209

Tabella 7: Fabbisogni energetici per la climatizzazione invernale

Vengono considerati due possibili casi:

- Il dispositivo a biomasse, a seguito di nuova installazione o sostituzione, è l'unica fonte di produzione di acqua calda ad uso riscaldamento (ed eventualmente ACS).

- Il dispositivo a biomasse, a seguito di nuova installazione o sostituzione, è integrato con un altro dispositivo per la produzione di acqua calda per riscaldamento e ACS (caldaia a gas naturale, GPL etc.). In queste condizioni si ipotizza che il riscaldamento a biomasse copra il 70% dei consumi.

I tipi di titoli riconosciuti sono:
Tipo II per risparmi ottenuti da dispositivi installati in abitazioni con impianto di riscaldamento a gas naturale o, nel caso di nuova installazione, per abitazioni in zone metanizzate.
Tipo III per risparmi ottenuti da dispositivi installati in abitazioni con impianto di riscaldamento alimentato da altro combustibile, o, nel caso di nuova installazione, per abitazioni in zone non metanizzate.

Caso A: dispositivi a biomasse senza integrazione

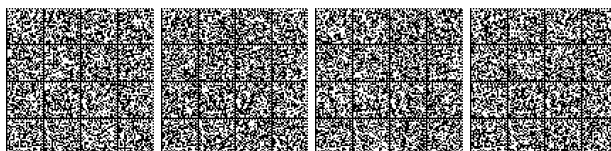
Nel caso A viene calcolato il risparmio in due condizioni diverse: solo riscaldamento e riscaldamento più produzione di ACS. Sono stati calcolati i seguenti valori per abitazioni tipo di superficie 91 m^2.
Dai valori di tabella 1, assumendo un rendimento di impianto pari a 0,9 e convertendo in tep si ottiene per la modalità riscaldamento:

Fabbisogni per la climatizzazione invernale (tep/anno/abitazione)							
Solo riscaldamento		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,12	0,15	0,22	0,33	0,47	0,54
	≥ 0,5	0,26	0,31	0,43	0,59	0,77	0,88

Tabella 2: risparmi in tep/anno/abitazione nella modalità riscaldamento

Per l'ACS è stato inserito un addendo E_{ACS} così calcolato:

E_{ACS} = energia primaria necessaria per la produzione di ACS (tep/anno/abitazione).

Detti:

C'_{50} = consumo equivalente giornaliero di acqua calda per persona a 50°C= 35 l/giorno/persona
T_{rete}= temperatura dell'acqua di rete = 15°C
N= numero di componenti la famiglia media = 2,7 persone/scaldacqua
C_{50} = il consumo equivalente giornaliero di acqua calda per appartamento = C'·N
E_{netta} = l'energia richiesta netta equivalente = $C_{50} \cdot (50-T_{rete})$ = 3.307 kcal/giorno
η_{acs} = rendimento medio della caldaia= 0,8

Si ha:

$$E_{ACS} = \frac{E_{netta}}{\eta_{acs}} \cdot 365 \cdot 10^{-7} = 0{,}15 \text{ tep/anno/abitazione}$$

Nel caso che l'impianto consenta la produzione di ACS indipendentemente dal riscaldamento, e quindi consenta la produzione di ACS anche nei mesi al di fuori del periodo di riscaldamento si ottengono i seguenti valori, dati dalla somma dei valori di tabella 2 con il termine E_{ACS}:

Riscaldamento + ACS (tep/anno/abitazione)							
		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,27	0,30	0,37	0,48	0,62	0,69
	≥ 0,5	0,41	0,46	0,58	0,74	0,92	1,03

Tabella 3: risparmi in tep/anno/abitazione per riscaldamento + ACS per impianti che consentono l'indipendenza riscaldamento-ACS.

Nel caso in cui l'impianto non consenta l'indipendenza tra il riscaldamento e la produzione di ACS, si può stimare un valore di E_{ACS} pari alla metà del precedente, dato che nei mesi in cui l'impianto di riscaldamento non è attivo per produrre ACS si dovrà ragionevolmente ricorrere ad altri dispositivi.
I valori di tabella 2 vengono sommati col valore $E_{ACS}/2$.
E_{ACS}= 0,15/2= 0,07 tep/anno/abitazione

Riscaldamento + ACS (tep/anno/abitazione)							
		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,19	0,22	0,29	0,40	0,54	0,61
	≥ 0,5	0,33	0,38	0,50	0,66	0,84	0,95

Tabella 4: risparmi in tep/anno/abitazione per riscaldamento+ACS per impianti che non consentono l'indipendenza riscaldamento-ACS.

Caso B: dispositivi a biomasse con funzione di integrazione

Nel caso B, ossia integrazione con altro dispositivo, la produzione di ACS non viene considerata in quanto ragionevolmente prodotta con l'impianto alimentato da combustibili tradizionali.
I valori in tep/anno/abitazione dei risparmi conseguibili sono riportati nella tabella seguente:

Riscaldamento (tep/anno/abitazione)							
Integrazione		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,08	0,11	0,16	0,23	0,33	0,38
	≥ 0,5	0,18	0,22	0,30	0,41	0,54	0,62

Tabella 5: risparmi in tep/anno/abitazione per riscaldamento con impianti integrati

In entrambi i casi A e B la variazione del consumo di energia primaria dovuto ai consumi di energia elettrica risulta trascurabile rispetto agli altri termini e dunque non viene presa in considerazione nel computo dei risparmi.

Scheda tecnica n. 38E - Installazione di sistema di automazione e controllo del riscaldamento negli edifici residenziali (Building Automation and Control System, BACS) secondo la norma UNI EN 15232

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]	CIV-INF) Settore residenziale, agricolo e terziario: riduzione dei fabbisogni di energia con e per applicazioni di ICT
Vita Utile[2]	U= 5 anni
Vita Tecnica[2]:	T= 10 anni
Settore di intervento:	Residenziale
Tipo di utilizzo:	Controllo dell'energia termica ed elettrica tramite sistemi automatici di regolazione

Condizioni di applicabilità della procedura
La presente procedura si applica a singole abitazioni, appartamenti (unità abitative) e villette che abbiano un attestato di certificazione energetica valido secondo la legislazione regionale e nazionale al momento della richiesta del riconoscimento dei risparmi. La classe energetica dell'edificio deve essere almeno "F" secondo i limiti definiti dalle "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici" (D. M. del 26 giugno 2009).

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR)[2]	1 m^2 di superficie calpestabile

Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria **(tep $10^{-3}/m^2$)** conseguibile annualmente per singola unità fisica di riferimento; si ricava dalle tabelle sottostanti

Risparmio lordo (RL) di energia primaria conseguibile per singolo edificio

$$\mathbf{RL = RSL \cdot N_{UFR}} \qquad \textbf{(tep/anno/edificio)}$$

I risparmi **RSL** riportati si suddividono in base alla classe energetica dell'edificio (almeno di classe "F") e alla classe di automazione degli impianti tecnici dell'edificio secondo quanto indicato all'interno della norma UNI EN 15232. Le classi della norma per le quali si considerano i risparmi sono la classe A e B.

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO A+ [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,39	0,39	0,41	0,41	0,45	0,45	0,50	0,50	0,55	0,55
	≥ 0,9	0,51	0,51	0,56	0,56	0,64	0,64	0,72	0,72	0,83	0,83
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,34	0,34	0,35	0,35	0,37	0,37	0,40	0,40	0,43	0,43
	≥ 0,9	0,41	0,41	0,44	0,44	0,49	0,49	0,54	0,54	0,61	0,61

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO A [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,43	0,43	0,46	0,46	0,53	0,53	0,64	0,64	0,74	0,74
	≥ 0,9	0,65	0,65	0,75	0,75	0,91	0,91	1,08	1,08	1,31	1,31
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,36	0,36	0,38	0,38	0,42	0,42	0,49	0,49	0,56	0,56
	≥ 0,9	0,50	0,50	0,56	0,56	0,67	0,67	0,77	0,77	0,91	0,91

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO B [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,46	0,46	0,52	0,52	0,62	0,62	0,78	0,78	0,93	0,93
	≥ 0,9	0,80	0,80	0,95	0,95	1,19	1,19	1,44	1,44	1,78	1,78
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,38	0,38	0,41	0,41	0,48	0,48	0,58	0,58	0,68	0,68
	≥ 0,9	0,59	0,59	0,69	0,69	0,84	0,84	1,00	1,00	1,21	1,21

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO C [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,50	0,50	0,57	0,57	0,71	0,71	0,91	0,91	1,12	1,12
	≥ 0,9	0,95	0,95	1,14	1,14	1,47	1,47	1,80	1,80	2,25	2,25
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,40	0,40	0,45	0,45	0,53	0,53	0,67	0,67	0,80	0,80
	≥ 0,9	0,69	0,69	0,81	0,81	1,02	1,02	1,22	1,22	1,51	1,51

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO D [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,53	0,53	0,62	0,62	0,79	0,79	1,05	1,05	1,31	1,31
	≥ 0,9	1,09	1,09	1,34	1,34	1,75	1,75	2,16	2,16	2,73	2,73
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,42	0,42	0,48	0,48	0,59	0,59	0,75	0,75	0,92	0,92
	≥ 0,9	0,78	0,78	0,93	0,93	1,19	1,19	1,45	1,45	1,81	1,81

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO E [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,60	0,60	0,73	0,73	0,97	0,97	1,33	1,33	1,70	1,70
	≥ 0,9	1,39	1,39	1,73	1,73	2,30	2,30	2,88	2,88	3,68	3,68
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,47	0,47	0,55	0,55	0,70	0,70	0,93	0,93	1,16	1,16
	≥ 0,9	0,96	0,96	1,18	1,18	1,54	1,54	1,90	1,90	2,41	2,41

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO F [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,71	0,71	0,88	0,88	1,23	1,23	1,75	1,75	2,27	2,27
	≥ 0,9	1,83	1,83	2,32	2,32	3,14	3,14	3,95	3,95	5,10	5,10
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,53	0,53	0,64	0,64	0,86	0,86	1,19	1,19	1,52	1,52
	≥ 0,9	1,24	1,24	1,55	1,55	2,07	2,07	2,58	2,58	3,31	3,31

- **S** è la superficie, espressa in metri quadrati, che delimita verso l'esterno il volume V (o verso ambienti non dotati di riscaldamento);
- **V** è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano;

Per valori di **S/V** compresi nell'intervallo 0,2 ÷ 0,9 e, analogamente per i gradi giorno **(GG)** intermedi ai limiti nelle zone climatiche riportati in tabella si procede per interpolazione lineare.

Coefficiente di addizionalità[2]: a = 100%

Coefficiente di durabilità[2]: $\tau = 1{,}87$

Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]:

Risparmio netto contestuale (RNc) $RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$

Risparmio netto anticipato (RNa) $RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$

Risparmio netto integrale (RNI) $RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$

Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]:
Tipo I per risparmi di energia elettrica per l'ottimizzazione della gestione dell'illuminazione e dei sistemi ausiliari di impianto.
Tipo II per risparmi ottenuti con interventi effettuati in edifici con impianto di riscaldamento a gas.
Tipo III per risparmi ottenuti con interventi effettuati in edifici con impianto di riscaldamento a gasolio.

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

– UNI EN 15232:2007 - Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici.
– Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 2003, n. 412 e s.m.i.
– Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, così come modificato dal Decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311/06 e s.m.i.
– D.M. del 26 giugno 2009, Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE[5]

– Nome, indirizzo e numero telefonico di ogni cliente partecipante.
– Attestato di certificazione energetica dell'edificio.
– Autocertificazione dell'installatore della classe di automazione del sistema istallato secondo la norma UNI EN 15232.

Note:
1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 38E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

I primi due paragrafi "Potenziali di sviluppo e barriere alla diffusione" e "Tecnologia" sono ripresi dall'elaborato - Metodologie per la definizione di risparmi energetici nell'ambito del meccanismo, dei titoli di efficienza energetica, attraverso metodologie semplificate – Report RdS/2010/226 [1]; in queste due parti, si indicano le principali barriere alla diffusione dei sistemi di domotica, si presenta la norma UNI EN 15232 [2] con relativi risparmi conseguibili e le possibili applicazioni tecnologiche.
Nei paragrafi successivi sono invece esposte le considerazioni fatte per il calcolo del Risparmio Specifico Lordo (RSL) e la scelta della baseline di riferimento.

Potenziali di sviluppo e barriere alla diffusione

Allo stato attuale la diffusione di impianti di automazione e controllo negli edifici in Italia è molto limitata. Una gestione corretta e automatizzata degli impianti di riscaldamento, condizionamento e illuminazione potrebbe portare ad un notevole risparmio energetico e ad un maggiore comfort abitativo, sia in ambito residenziale che terziario. Anche l'edificio più efficiente dal punto di vista costruttivo ed impiantistico, se gestito in maniera non corretta, dà luogo a sprechi.
La recente norma UNI EN 15232 stima i risparmi conseguibili con l'applicazione di sistemi di automazione negli edifici nuovi o esistenti in campo residenziale e non, separandoli in classi di efficienza e in ambiti di applicazione di riscaldamento, raffrescamento, illuminazione, ventilazione e condizionamento.
I principali fattori che hanno limitato la diffusione della domotica in Italia sono:

- la scarsa conoscenza da parte del largo pubblico dei possibili vantaggi conseguibili con sistemi di automazione;
- la mancanza, colmata solo dalla succitata norma, di una metodologia standardizzata per la valutazione dei risparmi conseguibili con l'applicazione di tali sistemi;
- l'inadeguata formazione delle figure addette alla progettazione di impianti; questi sistemi infatti possono richiedere una preparazione tecnica superiore a quella di base;
- i costi di installazione.

Il settore risulta comunque in crescita: è alto l'interesse rivolto a tale tecnologia nel terziario (uffici, ospedali, hotel, scuole, centri commerciali, ecc.), ma si sta sviluppando anche nel residenziale, i cui consumi energetici in Italia coprono circa il 30% del totale.
La norma UNI EN 15232 va ad integrarsi con quanto previsto dalla direttiva europea sull'efficienza energetica negli edifici 2002/91/CE e dalla nuova direttiva 2010/31/CE: all'articolo 8 "Impianti Tecnici per l'edilizia", comma 2, possiamo infatti leggere "Gli Stati membri possono inoltre promuovere, se del caso, l'installazione di sistemi di controllo attivo come i sistemi di automazione, controllo e monitoraggio finalizzati al risparmio energetico".
La norma citata individua quattro classi di efficienza energetica nell'automazione dei sistemi in un edificio: la classe D "Non Energy Efficient", la classe C considerata come quella standard di riferimento, la classe B "Advanced" e la classe A di massime prestazioni "High Energy Performance". L'automazione negli edifici può portare notevoli risparmi energetici, andando non solo a porre rimedio a una non corretta o insufficiente gestione degli impianti, ma anche ottimizzandone i tempi di accensione e le modalità di gestione. Tali benefici possono essere stimati applicando la norma. L'installazione di sistemi domotici può avvenire sia su edifici nuovi, sia su quelli in fase di ristrutturazione; in entrambi i casi una corretta progettazione consentirà di raggiungere l'integrazione ottimale con la struttura e quindi i massimi benefici.

Tecnologia

Negli impianti tradizionali il dispositivo di comando (interruttore) aziona direttamente l'utenza finale, attraverso una linea di potenza nella quale si ha il passaggio di energia elettrica.
Nel caso dei sistemi di automazione sono presenti due linee: una di potenza per il passaggio di energia elettrica e una di comando, in grado di comunicare e scambiare informazioni tra i sensori e gli attuatori dell'utenza finale. Le informazioni raccolte dai vari sensori vengono trasmesse ad un sistema di comunicazione condiviso, detto BUS di sistema, che le trasmetterà agli attuatori. Con la linea bus avviene anche l'alimentazione dei dispositivi, collegati solitamente tramite una linea DC a 30 V, con un conseguente consumo di energia considerato solitamente trascurabile rispetto a quella dell'utenza finale. Sul mercato sono disponibili diversi protocolli e regole di comunicazione standardizzate dei dati. Qualche attenzione va dunque posta in fase di progettazione affinché il sistema riesca a far comunicare tutti i sensori con gli opportuni attuatori – soprattutto quando ci si rivolga a più fornitori per la componentistica – e sia programmato in modo da avere una gestione automatica che porti a minimizzare gli sprechi.
Le classi di efficienza della norma definiscono i requisiti minimi richiesti alle seguenti parti del sistema edificio-impianto:
- riscaldamento
- raffrescamento
- ventilazione nel condizionamento
- illuminazione
- schermature solari
- sistemi domotici e di automazione dell'edificio
- gestione centralizzata impianti tecnici di edificio

Calcolo dei risparmi secondo la norma UNI EN 15232:2007

Il risparmio di energia primaria viene calcolato secondo il metodo basato dei fattori di efficienza della norma UNI EN 15232:2007. I fattori di efficienza (BAC Factors) indicati dalla norma sono sia per il calcolo dei risparmi di energia in edifici residenziali e non, sia per il calcolo dei risparmi di energia termica ed elettrica.
I BAC Factors per il calcolo del risparmio di energia termica nella norma considera sia il riscaldamento che il raffrescamento. Data la bassa diffusione dei sistemi di condizionamento in Italia si è scelto di applicare il calcolo dei risparmi alla sola automazione dell'impianto di riscaldamento. Allo stato attuale circa un terzo delle abitazioni hanno un condizionatore ma la superficie raffrescata è solamente il 46% della totale abitativa, con una superficie media del locale climatizzato di 19 m^2 [3]. L'applicazione della proposta di scheda è limitata al settore residenziale e la classe di automazione di riferimento scelta è la "C" con BAC Factor pari a 1 (Tabella 1).
I BAC Factors per l'energia elettrica nella norma considerano invece i consumi dovuti all'illuminazione ed agli ausiliari di impianto (Tabella 2).
Il richiedente del riconoscimento dei risparmi dovrà presentare un'autocertificazione dell'installatore per il sistema di automazione che testimoni la rispondenza dei requisiti richiesti dalla norma.

Edifici residenziali	**Fattori di efficienza**			
	D	**C Riferimento**	**B**	**A**
	Non energeticamente efficiente	Standard	Avanzato	Alte prestazioni energetiche
- Appartamenti - Abitazioni singole - altri residenziali	1,10	1	0.88	0,81

Tabella 1: Fattori di efficienza (BAC Factors) per i risparmi di energia termica (riscaldamento e raffrescamento) [2].

Edifici residenziali	**Fattori di efficienza**			
	D	**C Riferimento**	**B**	**A**
	Non energeticamente efficiente	Standard	Avanzato	Alte prestazioni energetiche
- Appartamenti - Abitazioni singole - altri residenziali	1,08	1	0.93	0,92

Tabella 2: Fattori di efficienza (BAC Factors) per i risparmi di energia elettrica [2].

Baseline di riferimento

La baseline di riferimento per il calcolo dei risparmi di energia dati dalla classe di automazione A o B della norma sono stati valutati separatamente per i consumi di energia termica e quelli di energia elettrica.
La baseline di riferimento per il calcolo dei risparmi di energia termica è stata ricavata dal valore limite superiore di kWh/m^2 della classe energetica dell'edificio secondo quanto indicato dalle Linee Guida nazionali [5]; numero calcolato come moltiplicazione tra l'indice EPi per il riscaldamento (Tabella 3) e il fattore che ne indica la classe energetica (Figura 1). La richiesta di riconoscimento dei risparmi andrà sempre accompagnata dall'attestato di certificazione energetica in corso di validità secondo la normativa vigente.

	A	**B**		**C**		**D**		**E**		**F**
S/V	**Fino a 600 GG**	**da 601 GG**	**A 900 GG**	**DA 901 GG**	**A 1400 GG**	**DA 1401 GG**	**A 2100 GG**	**DA 2101 GG**	**A 3000 GG**	**Oltre 3000 GG**
≤ 0,2	8,5	8,5	12,8	12,8	21,3	21,3	34	34	46,8	46,8
≥ 0,9	36	36	48	48	68	68	88	88	116	116

Tabella 3: valori limite per il fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale per metro quadro di superficie utile (calpestabile) dell'edificio espresso in kWh/m^2 anno [4].

Classe Ai+ < 0,25 EPi_L (2010)

0,25 EPi_L (2010) ≤ Classe Ai < 0,50 EPi_L (2010)

0,50 EPi_L (2010) ≤ Classe Bi < 0,75 EPi_L (2010)

0,75 EPi_L (2010) ≤ Classe Ci < 1,00 EPi_L (2010)

1,00 EPi_L (2010) ≤ Classe Di < 1,25 EPi_L (2010)

1,25 EPi_L (2010) ≤ Classe Ei < 1,75 EPi_L (2010)

1,75 EPi_L (2010) ≤ Classe Fi < 2,50 EPi_L (2010)

Classe Gi ≥ 2,50 EPi_L (2010)

Figura 1: scala di classi energetiche della prestazione energetica per la climatizzazione invernale per edifici residenziali [5].

La baseline di riferimento per il calcolo dei risparmi di energia elettrica è stata invece valutata in maniera semplificata dal rapporto tra il valor medio di consumo elettrico annuo di un cliente domestico (potenza elettrica fornita pari 3 kW) dato dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, pari a 2150 kWh/anno [6] e la superficie media di un abitazione tipo riscaldata di 91 m^2, dato ricavato dal rapporto "Dati e analisi energetica del settore residenziale in Italia" di C. Ardi (Istat) e G. Perrella (ENEA), riferito ad abitazioni plurifamiliari per l'anno 1998. Quindi, il consumo annuale di baseline di energia elettrica dal quale si sono calcolati i risparmi è pari a 2150/91 = 24 kWh/m^2/anno.
Tale baseline è stata considerata uguale per tutte le classi energetiche degli edifici, zone climatiche e rapporto S/V.

Algoritmo di calcolo

Il Risparmio Specifico Lordo totale nelle classi di automazione A e B è dato dalla somma di quello calcolato per l'energia termica[1] e quello per l'energia elettrica[2] con i relativi fattori di efficienza (BAC Factors) di Tabella 1 e Tabella 2.
Il Risparmio Netto per ogni edificio preso in considerazione sarà dato dal prodotto del Risparmio Specifico Lordo per la superficie calpestabile.

RL = Risparmio Lordo [tep 10^{-3}/anno]
RSL = Risparmio Specifico Lordo [tep $10^{-3}/m^2$/anno]
S_c = superficie calpestabile [m^2]
RL = RSL x S_c [tep 10^{-3} /anno/edificio]

[1] Fattore di conversione en. termica = $0,086 \times 10^{-3}$ tep/kWh.
[2] Fattore di conversione en. elettrica = $0,187 \times 10^{-3}$ tep/kWh.

Calcolo del Risparmio Specifico Lordo (RSL)

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO A+ [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,39	0,39	0,41	0,41	0,45	0,45	0,50	0,50	0,55	0,55
	≥ 0,9	0,51	0,51	0,56	0,56	0,64	0,64	0,72	0,72	0,83	0,83
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,34	0,34	0,35	0,35	0,37	0,37	0,40	0,40	0,43	0,43
	≥ 0,9	0,41	0,41	0,44	0,44	0,49	0,49	0,54	0,54	0,61	0,61

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO A [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,43	0,43	0,46	0,46	0,53	0,53	0,64	0,64	0,74	0,74
	≥ 0,9	0,65	0,65	0,75	0,75	0,91	0,91	1,08	1,08	1,31	1,31
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,36	0,36	0,38	0,38	0,42	0,42	0,49	0,49	0,56	0,56
	≥ 0,9	0,50	0,50	0,56	0,56	0,67	0,67	0,77	0,77	0,91	0,91

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO B [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,46	0,46	0,52	0,52	0,62	0,62	0,78	0,78	0,93	0,93
	≥ 0,9	0,80	0,80	0,95	0,95	1,19	1,19	1,44	1,44	1,78	1,78
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,38	0,38	0,41	0,41	0,48	0,48	0,58	0,58	0,68	0,68
	≥ 0,9	0,59	0,59	0,69	0,69	0,84	0,84	1,00	1,00	1,21	1,21

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO C [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,50	0,50	0,57	0,57	0,71	0,71	0,91	0,91	1,12	1,12
	≥ 0,9	0,95	0,95	1,14	1,14	1,47	1,47	1,80	1,80	2,25	2,25
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,40	0,40	0,45	0,45	0,53	0,53	0,67	0,67	0,80	0,80
	≥ 0,9	0,69	0,69	0,81	0,81	1,02	1,02	1,22	1,22	1,51	1,51

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO D [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,53	0,53	0,62	0,62	0,79	0,79	1,05	1,05	1,31	1,31
	≥ 0,9	1,09	1,09	1,34	1,34	1,75	1,75	2,16	2,16	2,73	2,73
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,42	0,42	0,48	0,48	0,59	0,59	0,75	0,75	0,92	0,92
	≥ 0,9	0,78	0,78	0,93	0,93	1,19	1,19	1,45	1,45	1,81	1,81

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO E [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,60	0,60	0,73	0,73	0,97	0,97	1,33	1,33	1,70	1,70
	≥ 0,9	1,39	1,39	1,73	1,73	2,30	2,30	2,88	2,88	3,68	3,68
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,47	0,47	0,55	0,55	0,70	0,70	0,93	0,93	1,16	1,16
	≥ 0,9	0,96	0,96	1,18	1,18	1,54	1,54	1,90	1,90	2,41	2,41

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO F [tep $10^{-3}/m^2$]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,71	0,71	0,88	0,88	1,23	1,23	1,75	1,75	2,27	2,27
	≥ 0,9	1,83	1,83	2,32	2,32	3,14	3,14	3,95	3,95	5,10	5,10
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,53	0,53	0,64	0,64	0,86	0,86	1,19	1,19	1,52	1,52
	≥ 0,9	1,24	1,24	1,55	1,55	2,07	2,07	2,58	2,58	3,31	3,31

Bibliografia

- E. Biele, M. Bramucci, D. Forni, E. Ferrero, Metodologie per la definizione di risparmi energetici, nell'ambito del meccanismo dei titoli di efficienza energetica, attraverso metodologie semplificate, Report RdS/2010/226.
- UNI EN 15232:2007 - Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici.
- M. Alabiso, L. Croci, F. Ravasio, Osservatorio della Domanda: ricerche di mercato, sondaggi, rilevamenti statistici vari, CESI RICERCA Febbraio 2009.
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, così come modificato dal Decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311/06 e s.m.i.
- D.M. del 26 giugno 2009, Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta, 31 marzo 2011.

Scheda tecnica n. 39E - Installazione di schermi termici interni per l'isolamento termico del sistema serra.

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	CIV-FC) Settori residenziale, agricolo e terziario: interventi di edilizia passiva e interventi sull'involucro edilizio finalizzati alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione invernale ed estiva
Vita Utile[2]:	U= 8 anni
Vita Tecnica[2]:	T= 30 anni
Settore di intervento:	Agricolo - serricolo
Tipo di utilizzo:	Isolamento termico serre orticole e florovivaistiche.

Condizioni di applicabilità della procedura

La presente procedura si applica all'installazione di schermi termici interni per migliorare l'isolamento termico delle serre orticole e florovivaistiche.

La procedura prende in considerazione solo i teli termici in tessuto alluminizzato, con valore della trasmittanza termica K≤ 2,72 W/m^2 °C.

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR)[2]	1 m^2 di telo schermante

Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento (**tep/anno/m^2**) si ricava dalla tabella seguente.

La procedura prende in considerazione le installazioni di schermi in telo alluminizzato sia in nuove realizzazioni serricole sia per interventi sulle serre esistenti.

La tabella seguente riporta il valore dei risparmi specifici lordi in tep/anno al metro quadrato di superficie di telo per una determinata fascia climatica

	Zone climatiche (GG)				
RSL	600 - 900	900 – 1.400	1.400 – 2.100	2.100 – 3.000	3.000 +∞
tep/anno/m^2	0,000266	0,000423	0.001293	0,002292	0,002928

Coefficiente di addizionalità[2]:	a = 100%
Coefficiente di durabilità[2]:	τ =2,91
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]: **Risparmio netto contestuale** (RNc) **Risparmio netto anticipato** (RNa) **Risparmio netto integrale** (RNI)	 $RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$ $RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$ $RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$
Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]: Tipo II per risparmi ottenuti da dispositivi installati in zone metanizzate. Tipo III per risparmi ottenuti da dispositivi installati in zone non metanizzate.	

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- UNI 6781-71 ("Istruzioni per l'impostazione generale del progetto strutturale e per il calcolo");
- D.M. 09-01-96 ("Norme tecniche... per le strutture metalliche");
- C.N.R.-UNI 10011 ("Costruzioni in acciaio").
- D.M. 14/01/08 - Norme tecniche per le costruzioni.
- Norma UNI-EN 13031-1 - "Serre: calcolo e costruzione - Parte 1: serre di produzione".

3. DOCUMENTAZIONE DA CONSERVARE[5]

- Nome, indirizzo e numero telefonico di ogni cliente partecipante.
- Identificazione delle serre oggetto degli interventi.
- Descrizione del sito e della sua potenzialità produttiva.
- Descrizione dell'impianto realizzato, con uno schema semplificato e le caratteristiche tecniche dei teli termici.
- Fatture relative agli acquisti dei teli termici.
- Fatture relative agli acquisti dei componenti ad alta efficienza.

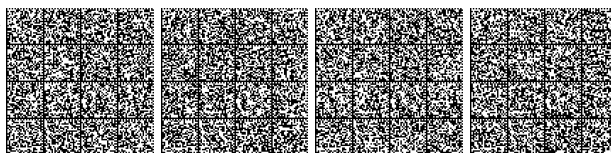
Note:
1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 39E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

Il settore della serricoltura si estende oggi in Italia per circa 30.000 ettari (dati ISTAT) con risvolti economici di 2,6 miliardi di euro per il florovivaismo ed altri 2 miliardi di Euro per le coltivazioni orticole.
Considerato che la natura dei processi in gioco è strettamente legata alle condizioni microclimatiche, quali temperatura - luminosità - anidride carbonica - umidità relativa, la bolletta energetica è un aspetto rilevante del bilancio economico delle aziende serricole. Si stima che i fabbisogni energetici per il riscaldamento di serre siano compresi tra 5-7 kg/anno/m^2 di combustibile per i Paesi Europei mediterranei (Italia, Grecia, Spagna) e fino ai 60 - 80 kg/anno/m^2 per i Paesi del nord Europa (Olanda, Germania). In Italia i dati ISTAT quantificano una superficie annuale sotto serra di 30.000 ettari per colture sia ortive sia florovivaistiche (tra serre in vetro, grandi tunnel e piccoli tunnel in materiali plastici), e si stima che il 20% delle serre siano dotate di sistemi di riscaldamento artificiale, per complessivi 6.000 ettari di colture. Assumendo il valore minimo di energia tradizionale di 5 kg/anno/m^2, con un calcolo relativamente semplificato, abbiamo un consumo complessivo di energia che arriva a non meno di 300.000 Tep/anno, con un consumo elettrico di circa 10.000 Tep/anno e un' incidenza media dei consumi di energia non inferiore al 20–30 % (con punte del 50%) sui costi totali di produzione.
Per ottenere la massima attività fotosintetica ed evitare una eccessiva spesa energetica è necessario intervenire correlando i parametri climatici. E' quanto cerca di mettere in atto la moderna tecnologia, che si avvale dei materiali di copertura per creare il microclima necessario all'attività biologica della pianta.
I materiali di copertura maggiormente sperimentati ed utilizzati sono il vetro e le materie plastiche, queste ultime nelle diverse produzioni, come i film plastici (telo singolo di polietilene) o la lastra rigida (policarbonato). Le qualità dei materiali di copertura sono definite da due Norme, la **UNI EN 13206:2002** "Film termoplastici di copertura per uso in agricoltura ed orticoltura" e la **UNI 10452:1995** "Lastre ondulate ed alveolari di materiale plastico trasparente, incolore o traslucido per serre ed apprestamenti analoghi. Le Norme, di derivazione europea, classificano i materiali e ne definiscono i requisiti tecnici ed agronomici, con relativi metodi di prova.
Tra le soluzioni cui i coltivatori possono fare ricorso per ridurre il consumo di energia nelle coltivazioni in serra, lo "Schermo Termico" è uno strumento particolarmente efficace; la sua applicazione è in stretta relazione alle condizioni climatiche locali, in particolare a quelle invernali, poiché agisce direttamente sul fattore di dispersione più importante, costituito dal materiale di copertura, che è responsabile mediamente di oltre il 70% delle dispersioni.

La tecnologia

La tipologia d'uno schermo termico varia in relazione al materiale di costruzione ed alla modalità d'esercizio richiesta dalla coltura; può essere "air-tight" e non trasparente, da mantenere chiuso durante la notte e aperto durante il giorno; oppure può essere costituito da un foglio di materiale trasparente e può essere chiuso durante la notte ed il giorno. Un buono schermo termico air-tight riduce il consumo di energia del 35% durante le ore della sua chiusura.
L'impiego di uno schermo termico, se accuratamente scelto e utilizzato, può produrre un duplice beneficio: ridurre le dispersioni termiche e regolare la luce della serra; altri effetti da considerare sono la riflessione della luce, la resistenza meccanica e la permeabilità al vapore.

Per quanto il ricorso alla schermatura sia un tecnica nota da diversi anni e sul mercato siano disponibili numerosi materiali adatti allo scopo, attualmente non è possibile presentare un quadro organico delle loro prestazioni tecniche, né dal punto di vista del risparmio energetico né a livello del comportamento agronomico delle piante, trattandosi di materiali in continua evoluzione le cui caratteristiche non sono del tutto conosciute e non essendo state ancora definite Norme tecniche di carattere nazionale e/o europeo.

Con questa Scheda Tecnica si intende promuovere la diffusione degli schermi termici più efficaci dal punto di vista del contenimento delle dispersioni termiche, ossia gli schermi che si avvalgono di un tessuto albuminizzato (*Aluminized fabric*), oggetto di ricerca e sviluppo in anni recenti, per i quali assumiamo una trasmittanza termica di 2,21 W/m^2 °C.
I costi di questa tecnologia oscillano tra 25-50 €/m^2 in relazione al materiale utilizzato, al netto dei costi d'installazione e l'IVA.
La scheda non prende in considerazione gli schermi cosiddetti "*dual-purpose*", il cui effetto principale è quello dell'ombreggiamento nella stagione estiva ed i risultati sul risparmio d'energia sono molto limitati.
La scheda si applica sia alle nuove realizzazioni che agli interventi di retrofit.

Calcolo del risparmio di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento

Per la determinazione del risparmio specifico lordo attribuibile al m^2 di schermo termico in tessuto alluminizzato, sono state confrontate le caratteristiche di trasmissione termica di quest'ultimo con quelle degli schermi attualmente più diffusi in Italia.
Nella pratica corrente, i teli termici più utilizzati in Italia si possono ricondurre al film plastico trattato con pigmento bianco, al polietilene trasparente ed al polietilene nero, mix al quale possiamo attribuire un valore medio di trasmittanza termica di 2,72 W/m^2 °C.
Il risparmio di energia primaria può essere calcolato con l'espressione:

$$Q = \Delta K \cdot (Ti\text{-}Te) \cdot h/\eta_c \cdot 10^{-3} \quad (kWh/anno/m^2)$$

dove: Q = energia primaria risparmiata kWh/(anno · m^2)
Ti = temperatura aria interna °C
Te = temperatura aria esterna °C
ΔK = coefficiente di trasmittanza termica W/(m^2 · °K)
h = ore di funzionamento dell'impianto
η_c = rendimento medio della caldaia = 0,9

	Zone climatiche (GG)				
Risparmio	600 ÷ 900	900 ÷ 1.400	1.400 ÷ 2.100	2.100 ÷ 3.000	3.000 +∞
tep/anno/m^2	0,000266	0,000423	0.001293	0,002292	0,002928

Per la suddivisione del territorio nazionale in zone climatiche si è fatto riferimento al DPR 412/93, avendo apportato le opportune correzioni al numero di ore di funzionamento dell'impianto in relazione alle esigenze del sistema serra (v. tabella seguente).

N. ore anno di riscaldamento in serra	Fascia	Da [GG]	A [GG]	Ore giornaliere	Data inizio	Data fine
	A	-∞	600	6	1º dicembre	15-mar
320	B	601	900	8	1º dicembre	31-mar
480	C	901	1400	10	15-nov	31-mar
1200	D	1401	2100	12	1º novembre	15-apr
1800	E	2101	3000	14	15-ott	15-apr
2300	F	3000	+∞	nessuna limitazione (tra le ore 5 e le ore 23 di ciascun giorno)		

Scheda tecnica n. 40E - Installazione di impianto di riscaldamento alimentato a biomassa legnosa nel settore della serricoltura

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	CIV T) Settori residenziale, agricolo e terziario: generazione di calore/freddo per climatizzazione e produzione di acqua calda
Vita Utile[2]:	U= 5 anni
Vita Tecnica[2]:	T= 15 anni
Settore di intervento:	Agricolo- serricolo
Tipo di utilizzo	Riscaldamento serre orticole e florovivaistiche.

Condizioni di applicabilità della procedura

La presente procedura si applica all'installazione di caldaie adibite all'alimentazione degli impianti di riscaldamento utilizzati nel settore delle serre, con i seguenti requisiti:

– efficienza di conversione non inferiore all'85%;
– rispetto delle emissioni come previsto nella classe 5 della Norma UNI EN 303-05.

Le biomasse utilizzate possono presentarsi sotto forma di pellets, bricchette, ciocchi e cippato, con caricamento manuale o automatico.

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR)[2]	1 m^2 di serra (al suolo)

Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento (**tep/anno/m^2**) si ricava dalle tabelle seguenti.

La procedura prende in considerazione le installazioni di dispositivi a biomasse sia in nuove realizzazioni serricole sia in sostituzione di dispositivi esistenti alimentati da fonte non rinnovabile.

Le tabelle seguenti riportano il valore dei risparmi specifici lordi in tep/anno al metro quadrato di superficie As per una determinata fascia climatica e in funzione del rapporto Ac/As, che tiene conto della geometria della serra, in cui:

- Ac è la superficie, espressa in metri quadrati, che delimita verso l'esterno il volume della serra
- As è la superficie, espressa in metri quadrati, del suolo coltivato

Serra con copertura in film plastico RSL (tep/anno/m^2)						
		Zone climatiche (GG)				
		600-900	**900-1.400**	**1.400-2.100**	**2.100-3.000**	**3.000 - +∞**
Ac/As	< 1,5	0,0052	0,0083	0,0252	0,0447	0,0463
	1,5 - 1,8	0,0069	0,0109	0,0333	0,0590	0,0611
	> 1,8	0,0079	0,0125	0,0383	0,0680	0,0704

Serra con copertura in lastre di policarbonato plastico RSL (tep/anno/m^2)						
		Zone climatiche (GG)				
		600-900	**900-1.400**	**1.400-2.100**	**2.100-3.000**	**3.000 - +∞**
Ac/As	< 1,5	0,0031	0,0050	0,0151	0,0268	0,0278
	1,5 - 1,8	0,0041	0,0065	0,0200	0,0354	0,0367
	> 1,8	0,0047	0,0075	0,0230	0,0408	0,0422

Serra con copertura in lastre di vetro RSL (tep/anno/m^2)						
		Zone climatiche (GG)				
		600-900	**900-1.400**	**1.400-2.100**	**2.100-3.000**	**3.000 - +∞**
Ac/As	< 1,5	0,0057	0,0091	0,0277	0,0492	0,0509
	1,5 - 1,8	0,0075	0,0120	0,0366	0,0649	0,0672
	> 1,8	0,0087	0,0138	0,0422	0,0748	0,0774

Coefficiente di addizionalità[2]:	a = 100%
Coefficiente di durabilità[2]:	τ = 2,65
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]:	
Risparmio netto contestuale (RNc)	RNc = $a \cdot$ RSL $\cdot$ N_{UFR}
Risparmio netto anticipato (RNa)	RNa = $(\tau - 1) \cdot$ RNc
Risparmio netto integrale (RNI)	RNI = RNc + RNa = $\tau \cdot$ RNc

Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]:
Tipo II per risparmi ottenuti da dispositivi installati in zone metanizzate..
Tipo III per risparmi ottenuti da dispositivi installati in zone non metanizzate.

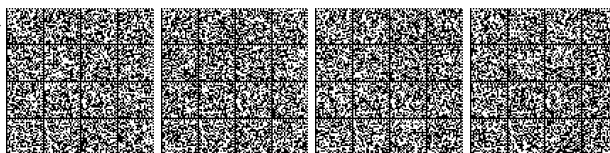
2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Norma UNI EN 303-05:2010 Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale e automatica, con potenza termica nominale fino a 500 kW.
- Norma UNI EN 12809:2004 Caldaie domestiche indipendenti a combustibile solido. Potenza termica nominale non maggiore di 50 kW. Requisiti e metodi di prova.
- Norma UNI 10683:2005 Generatori di calore alimentati a legna o da altri biocombustibili solidi. Requisiti di installazione.

Per le biomasse utilizzate è richiesta la conformità alle classi di qualità previste dalle Norme UNI, in particolare:
- pellets: classi A1/A2 della Norma UNI EN 14961-2;
- bricchette: classi A1/A2 e B della Norma UNI EN 14961-3;
- cippato: classi A1/A2 e B della Norma UNI EN 14961-4;
- ciocchi: classi A1/A2 e B della Norma UNI EN 14961-5.

3. DOCUMENTAZIONE DA CONSERVARE[5]

- Identificazione delle serre oggetto degli interventi
- Descrizione del sito e della sua potenzialità produttiva
- Descrizione dell'impianto realizzato, con uno schema semplificato e le caratteristiche tecniche delle apparecchiature installate.
- Fatture relative agli acquisti degli impianti
- Evidenza della provenienza della biomassa:
- Fattura d'acquisto con dichiarazione di conformità alla Norma relativa,
- Indicazione del fascicolo aziendale per la produzione propria.

Note:
1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 40E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

La biomassa, se utilizzata in modo sostenibile nelle varie fasi del suo ciclo di vita (accrescimento, raccolta, conferimento e conversione energetica), rappresenta una fonte di energia rinnovabile e disponibile localmente e il suo impiego può consentire la produzione di energia termica ed elettrica, limitando le emissioni complessive di CO_2.
In questa scheda tecnica viene proposto l'utilizzo di biomasse in apparecchi per uso termico basati su processi di combustione diretta, preposti all'alimentazione degli impianti termici utilizzati nel settore della serricoltura.
Le biomasse combustibili si trovano in commercio generalmente sotto forma di ciocchi o tronchetti di legno, bricchette, cippato di legna e pellet. La classificazione qualitativa dei combustibili solidi è riportata nella specifica tecnica UNI/TS 11264 "Caratterizzazione di legna da ardere, bricchette e cippato".
Non sono prese in considerazione le biomasse alternative al legno (mais, sansa, gusci, ecc.) il cui utilizzo comporta dei problemi non completamente risolti riguardo alla fenomenologia della combustione e la formazione di inquinanti, ma è tuttavia stimolato dal basso costo o dall'auto approvvigionamento del combustibile.

Potenziale di sviluppo e barriere alla diffusione

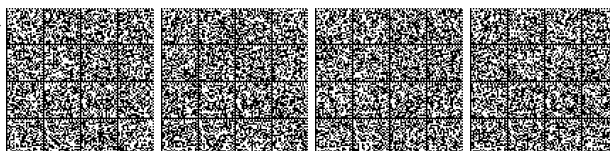
La produzione di energia termica da biomassa, per la climatizzazione delle serre in Italia non ha ancora larga diffusione, a differenza del settore domestico, dove negli ultimi dieci anni si è registrato quasi un raddoppio del numero degli apparecchi installati. In Italia si ha un buon potenziale di biomassa, disponibile da residui della lavorazione del legno, residui agroindustriali e da filiere boschive che permetterebbero uno sviluppo notevole del settore; trattandosi, comunque, di una risorsa non illimitata, il cui costo in qualche modo si ricollega al prezzo dei combustibili fossili, il suo utilizzo economicamente sostenibile richiede applicazioni basate sulla massima efficienza di filiera, dalle fasi di coltivazione, alla raccolta e trasporto della biomassa, al rendimento degli impianti e la gestione delle utenze.
Si stima che i fabbisogni energetici per il riscaldamento di serre siano compresi tra 5 ÷7 kg/m^2/anno di combustibile per i Paesi Europei mediterranei (Italia, Grecia, Spagna) e fino ai 60 ÷ 80 kg/m^2/anno per i Paesi del nord Europa (Olanda, Germania). In Italia i dati ISTAT quantificano una superficie annuale sotto serra di 30.000 ettari per colture sia ortive sia florovivaistiche (tra serre in vetro, grandi tunnel e piccoli tunnel in materiali plastici), e si stima che il 20% delle serre siano dotate di sistemi di riscaldamento artificiale, per complessivi 6.000 ettari di colture. Assumendo il valore minimo di energia tradizionale di 5 kg/m^2/anno, con un calcolo relativamente semplificato, abbiamo un consumo complessivo di energia che arriva a non meno di 300.000 tep/anno, con un consumo elettrico di circa 10.000 tep/anno e un'incidenza media dei consumi di energia non inferiore al 20÷30 % (con punte del 50%) sui costi totali di produzione.
Le principali barriere alla diffusione della biomassa sono legate alla logistica della movimentazione del combustibile e dal mercato che comincia solo da poco ad uscire dalla predominanza dell'autofornitura, ed è ancora instabile.

La tecnologia

Per l'utilizzo di biomassa legnosa (in ciocchi, bricchette, cippato e pellet) nel settore delle serre, vi è oggi una larga disponibilità di caldaie; esse coprono un ampio range di potenza, da poche decine ad alcune centinaia di chilowatt e presentano un elevato sviluppo tecnologico, che con le moderne caldaie a fiamma inversa raggiunge il 90% di rendimento.
La tecnologia dei generatori di calore a biomassa è in forte evoluzione su tutti gli aspetti della regolazione (accumuli, elettronica di controllo) e della riduzione della formazione di incombusti e di particolato (aria secondaria, fiamma rovescia, sonda ad ossigeno).
Questa scheda tecnica prende in considerazione i fabbisogni di energia termica richiesti dalle serre a struttura portante tradizionali, in legno o in metallo, caratterizzate da un coefficiente globale di dispersione termica riportato in tabella 1.

STRUTTURA SERRA	Coefficiente globale di dispersione termica W/(m^2 · °K)
Telo singolo	8
Policarbonato	4,8
Vetro	8,8

Tabella 1

Il riscaldamento di serre con superfici fino a 1000 m^2 richiede l'impiego di caldaie a griglia fissa con potenze nominali non superiori a 100 kW, mentre per superfici di serre superiori si impiegano caldaie fino a 400 ÷ 500 kW di potenza munite di griglia mobile (di solito alimentate con cippato di biomasse legnose). Per impianti serricoli di 1000 m^2 ed impieghi non inferiori alle 2000 ore annuali di riscaldamento sono richiesti consumi di biomassa fino a 150 t/anno.
Il costo delle caldaie varia notevolmente, anche in relazione al livello tecnologico della caldaia stessa. Il costo di una caldaia moderna a legna/cippato/pellets risulta sui 100 Euro per ogni kW di potenza. In generale, si possono considerare costi specifici dell'ordine di 400 ÷ 500 €/kW per i sistemi di minore potenza (fino a circa 80 ÷ 100 kW) e dell'ordine di 200 ÷ 300 €/kW per le caldaie di maggiore potenza (oltre 100 kW). A questo costo (corpo caldaia) è da aggiungere quello degli altri dispositivi che compongono l'impianto: sistema di caricamento, accumulatore, sistema di regolazione e di sicurezza, montaggio; in pratica, il costo complessivo (escluse le opere edili) è circa il doppio di quello sopra riportato.
Una caldaia a legna da 25 kW (impiegabile per una serra di 250 - 500 m^2) consuma circa 8 - 10 kg/h di legna, ovvero circa 80 ÷ 100 kg/giorno per 10 di funzionamento. Volendo prevedere una autonomia di 1 mese, sono necessari circa 30 quintali di legna che occupano un volume di circa 7,5 m^3, considerando un volume specifico medio di 400 kg/m^3. Invece, una caldaia da 250 kW, alimentata con un cippato caratterizzato da un potere calorifico di 12 ÷ 14 MJ/kg, consuma circa 80÷100 kg/h di cippato e quindi per una autonomia di circa 1 mese, con un funzionamento giornaliero di circa 10 ore, richiede un serbatoio di accumulo della capacità di circa 25.000 ÷ 30.000 kg, corrispondenti ad un volume di circa 100-120 m^3, considerando un volume specifico medio di 250 kg/m^3. Sotto l'aspetto dei poteri calorifici, da 1 kg di legna essiccata naturalmente si estrae una quantità di energia pari a 3.800÷4.300 kcal/kgss (95% del PCI), mentre da 1 kg di legna essiccata artificialmente, l'energia estraibile risulta di 3.200 ÷3.700 kcal/kgss (80% del PCI).

Calcolo del risparmio di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento (metro quadrato di serra)

Il risparmio di energia primaria è valutato in relazione al consumo evitato di combustibile fossile, ed è considerato addizionale al 100%. Nel settore serricolo il combustibile di riferimento è il gasolio, pertanto i titoli riconosciuti sono di tipo III.

Per la suddivisione del territorio nazionale in zone climatiche si è fatto riferimento al DPR 412/93, avendo apportato le opportune correzioni al numero di ore di funzionamento dell'impianto in relazione alle esigenze del sistema serra.

N. ore anno di riscaldamento in serra	Fascia	Da [GG]	A [GG]	Ore giornaliere	Data inizio	Data fine
	A	-∞	600	6	1º dicembre	15-mar
320	B	601	900	8	1º dicembre	31-mar
480	C	901	1400	10	15-nov	31-mar
1200	D	1401	2100	12	1º novembre	15-apr
1800	E	2101	3000	14	15-ott	15-apr
2300	F	3000	+∞	nessuna limitazione (tra le ore 5 e le ore 23 di ciascun giorno)		

L'unità di riferimento è il metro quadrato di serra riscaldata ed il fabbisogno energetico è individuato in funzione del parametro Ac/As tra la superficie di copertura e la superficie al suolo della serra.
Assumendo un rendimento di impianto pari a 0,9 il fabbisogno di energia può essere calcolato con l'espressione:

$$Q = (Ac/As) \cdot U \cdot (Ti\text{-}Te) \cdot h/\eta_c \cdot 10^{-3} \quad (kWh/anno/m^2)$$

dove: Q = energia primaria necessaria per il riscaldamento ($kWh/anno/m^2$)
Ac = superficie della copertura trasparente (m^2)
As = superficie coperta della serra (m^2)
Ti = temperatura aria interna (°C)
Te = temperatura aria esterna (°C)
U = coefficiente globale di dispersione termica (W/m^2 °K)
h = ore di funzionamento dell'impianto
η_c = rendimento medio della caldaia = 0,9

Per le serre tradizionali scelte come baseline di riferimento, si hanno i risparmi riportati nelle tabelle che seguono.

Serra con copertura in film plastico (tep/anno/m²)						
		Zone climatiche (GG)				
		600-900	**900-1.400**	**1.400-2.100**	**2.100-3.000**	**3.000 - +∞**
Ac/As	< 1,5	0,0052	0,0083	0,0252	0,0447	0,0463
	1,5 - 1,8	0,0069	0,0109	0,0333	0,0590	0,0611
	> 1,8	0,0079	0,0125	0,0383	0,0680	0,0704

Serra con copertura in lastre di policarbonato plastico (tep/anno/m²)						
		Zone climatiche (GG)				
		600-900	**900-1.400**	**1.400-2.100**	**2.100-3.000**	**3.000 - +∞**
Ac/As	< 1,5	0,0031	0,0050	0,0151	0,0268	0,0278
	1,5 - 1,8	0,0041	0,0065	0,0200	0,0354	0,0367
	> 1,8	0,0047	0,0075	0,0230	0,0408	0,0422

Serra con copertura in lastre di vetro (tep/anno/m²)						
		Zone climatiche (GG)				
		600-900	**900-1.400**	**1.400-2.100**	**2.100-3.000**	**3.000 - +∞**
Ac/As	< 1,5	0,0057	0,0091	0,0277	0,0492	0,0509
	1,5 - 1,8	0,0075	0,0120	0,0366	0,0649	0,0672
	> 1,8	0,0087	0,0138	0,0422	0,0748	0,0774

Scheda tecnica n. 41E - Utilizzo di biometano (BM) nei trasporti pubblici in sostituzione del metano (GN)

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	TRASP) Sistemi di trasporto: efficientamento energetico dei veicoli
Vita Utile[2]	U = 5 anni
Vita Tecnica[2]	T = 10 anni
Settore di intervento:	Trasporti pubblici (gestiti da aziende pubbliche o private)
Tipo di utilizzo:	Trasporto passeggeri

Condizioni di applicabilità della procedura
La scheda è applicabile a tutto il biometano per autotrazione acquistato dall'azienda dei trasporti, purché venga prodotto da biomasse consentite dalla legge ed usato esclusivamente per autotrazione.

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]:	Valutazione analitica
Coefficiente di addizionalità[2]	*a* = 100 %

Risparmio Lordo (RL) di energia primaria conseguibile:

$$\mathbf{RL = C_{a_At} \cdot (1 + f_{distrib} + f_{compr}) \cdot f_{tep/GN} \quad (tep)}$$

con:
$\mathbf{C_{a_At}}$ consumo di biometano dell'Azienda dei trasporti da ricavare dalle fatture di acquisto del biometano nel periodo di riferimento (t)

Risparmio Netto (RN):

$$\mathbf{RN = RL - E_{prod_BM} \quad (tep)}$$

con:

$$\mathbf{E_{prod_BM} = C_{a_At} \cdot f_{prod\text{-}xxx\text{-}BM} \cdot (1 + f_{distrib} + f_{compr}) \cdot f_{tep/GN}}$$

energia spesa per la produzione del quantitativo C_{a_AT} di BM nel periodo di riferimento (tep)

Rimandando al paragrafo 4. per la simbologia, si ha:

$f_{tep/GN}$		1,155	tep/t_{GN}
$1 + f_{distrib} + f_{compr}$		1,07	%
$f_{prod\text{-}xxx\text{-}BM}$	$f_{prod\text{-}letame\text{-}BM}$	0,877	%
	$f_{prod\text{-}rifiuti\text{-}BM}$	0,810	%

Coefficiente di durabilità[2]	τ = 1,87

Quote dei risparmi di energia primaria [tep][2]:

Risparmio netto contestuale (RNc)	RNc = RN
Risparmio netto anticipato (RNa)	RNa = (τ - 1) · RN
Risparmio netto integrale (RNI)	RNI = RNc + RNa = τ · RN

Tipo di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4] Tipo II

2. DOCUMENTAZIONE DA TRASMETTERE

- Nome, indirizzo e recapito telefonico della ditta fornitrice del biometano (BM).
- Bilancio annuale della società che richiede l'incentivo, contenente nelle spese la voce del BM. La voce metano per autotrazione deve essere quindi separata in: gas naturale e BM.
- Fatture di acquisto di BM contenente il suo quantitativo e il tipo di biomasse da cui deriva (es. Biometano da rifiuti urbani)
- Valido documento da cui risulti il numero di autobus a metano in circolazione nell'anno in cui l'incentivo viene richiesto (es. estratto da carta dei servizi, oppure Bollo di circolazione degli autobus a metano)

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE[5]

- Qualora l'azienda dei trasporti riceve il BM da una società di distribuzione che a sua volta lo acquista da una società di produzione, si richiede alla società di distribuzione, una dichiarazione che attesti la società di provenienza del quantitativo di BM consegnato
- La ditta produttrice di BM deve rilasciare certificazione indicante il tipo di biomasse usate per la sua produzione. Deve inoltre dichiarare che questa produzione avviene nel rispetto del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 marzo 2002, così come modificato e integrato dal Decreto Legislativo n. 152/06 e s.m.i.

4. SIMBOLOGIA

RL — Risparmio lordo: Rappresenta l'energia primaria corrispondente al quantitativo C_{a_AT} di metano di natura fossile (si è preso a riferimento il GN russo). (tep)

$E_{prod_ BM}$ — Energia primaria spesa per produrre il quantitativo C_{a_AT} di BM: (tep)

C_{a_At} — Consumo di BM dell'Azienda dei trasporti: [t]

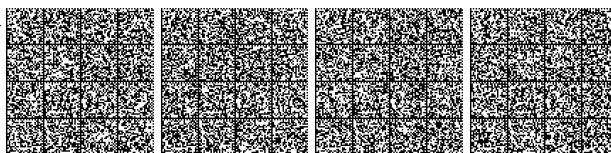
$f_{distrib}$ — pari a: 0,01. Fattore di distribuzione. Costi energetici, per unita di energia primaria, della distribuzione finale (pag. 8 di [2])

f_{compr} — pari a: 0,06. Fattore di compressione. Costi energetici, per unita di energia primaria, della compressione finale (pag. 8 di [2])

$f_{tep/GN}$ — pari a: 1,155 [tep/t_{GN}]. Fattore di conversione da tonnellate di metano (GN russo) a energia primaria in tep. (pag. 8 e 11 di [1]).

$f_{prod_xxx\text{-}BM}$ — $= f_{prod_letame\text{-}BM}$ se estratto da letame; $= f_{prod_rif.urb\text{-}BM}$ se estratto da rifiuti solidi

$f_{prod_letame\text{-}BM}$ — pari a: 0,8772. Fattore di produzione da letame (solido o liquido) a BM. Rapporto tra energia spesa per la produzione ed energia prodotta. (pag. 47 di [1])

$f_{prod_rif.urb\text{-}BM}$ — pari a: 0,8102. Fattore di produzione da rifiuti urbani a BM. Rapporto tra energia spesa per la produzione ed energia prodotta. (pag. 47 di [1])

5. RIFERIMENTI

[1] WWT App 1 030506.doc (81 pag.) – ottenibile su: http://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/downloads
[2] WTT App 2 v30 181108.doc (51 pag) – ottenibile su: http://iet.jrc.ec.europa.eu/about-ec/downloads

Note:
1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

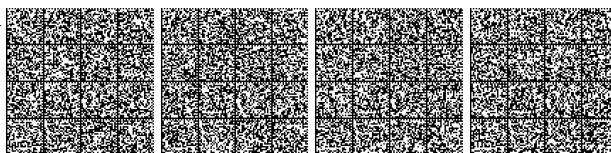
Allegato alla scheda tecnica n. 41E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

L'interesse del documento è quello di incentivare il consumo di Biometano (BM) per Autotrazione, estratto dal biogas. Il biogas prodotto, contiene percentuali in volume da 50-75% di metano che vanno estratte con onerosi processi di upgrading e purificazione per essere così utilizzato come BM o per usi domestici.
L'incentivo qui previsto è finalizzato al consumo di BM in particolare nel settore del trasporto pubblico locale (TPL).
Nel passato più recente questo settore, era prevalentemente rappresentato da veicoli a gasolio. A causa dell'inquinamento, molte grandi città hanno affrontato il problema ricorrendo a veicoli meno inquinanti come quelli a metano ed elettrici. A seguito del processo di diversificazione dei veicoli, quello diesel rimane ad oggi ancora abbastanza diffuso. La sua diffusione è stata determinata dal fatto che per realizzare una linea urbana di trasporto con mezzi diesel non c'è un grande impatto urbanistico e richiede anche un modesto investimento iniziale. Inoltre è stata favorita anche dai costi di esercizio relativamente bassi.
Dalla tab. 1 si può avere un'idea dell'attuale composizione del parco veicolare su gomma per alcune grandi città italiane. Nella tabella, oltre al numero di veicolo per le diverse motorizzazioni, sono riportati i km mediamente percorsi da ogni veicolo, in più nelle ultime 2 colonne sono riportati i consumi in peso del metano. Nella penultima colonna sono riportati i consumi annui di metano sostenuti dall'azienda municipale, mentre nell'ultima colonna è riportato il consumo annuo medio a veicolo.

Tab. 1 – ***Distribuzione, per motorizzazione, del parco veicolare su gomma, con km medi percorsi per veicolo e consumi di metano. I dati si riferiscono all'anno 2009*** **[1].**

Città	Abitanti(1)	VEICOLI				Percorenza media a veicolo	Consumo metano [t]	
		Gasolio	Metano	Elettr	Totali	[km/veic]	totale	a veicolo
Roma(2)	2.756.502	2.192	400	80	2.672	50.636	10.370(4)	25,9(4)
Milano	1.314.158	1.448	-	148	1.596	50.068	-	-
Napoli	960.964	769	70	97	936	-	1.400(5)	-
Torino	906.672	845	285	23	1.153	-	7.955	27,9
Bologna	380.016	985	206	60	1.251	37.970	4.005(4)	19,4(4)
Firenze(3)	370.657	273	144	26	443	44.530	3.493	24,2
Verona	264.164	120	63	0	183	-	1.260(5)	-
Trieste	205.593	272	0	0	272	-	0	-
Modena(2)	184.241	408	27	28	463	36.740	508(4)	18,8(4)
SITA(6)	-	994	314		1.308	51.050	8.207(4)	26,1(4)
TOTALE		**8.306**	**1.509**	**462**	**10.277**		**37.198**	

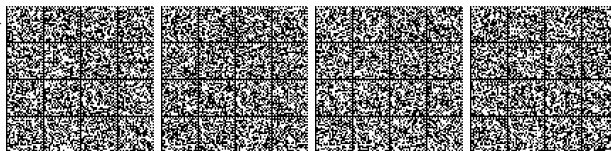
(1) Dati ISTAT al 31.8.2010. Bilancio demografico mensile.
(2) Consumi e km percorsi sono relativi all'anno 2008
(3) Consumi e km percorsi sono relativi all'anno 2006
(4) Stime calcolate dai km mediamente percorsi dall'intero parco veicolare.
(5) Stime calcolate assegnando un consumo di metano di 20 t a ciascun veicolo con questa motorizzazione
(6) Società che gestisce il TPL di alcuni comuni di media grandezza.

Come risulta dalla tabella, il TPL mediante a rimane ancora consistente.
Dalla tabella risulta che gli autobus a metano in circolazione nei comuni considerati sono circa 1500 mentre, da altra fonte [2] risulta che in totale in Italia circolano 2900 autobus a metano.
L'incentivo di questo certificato è finalizzato a condizionare il mercato del trasporto in 2 punti:

1. Fare in modo che il gas naturale (metano) usato nel TPL sia totalmente prodotto da fonti rinnovabili.
2. Sollecitare ulteriormente la migrazione da alimentazione a gasolio verso quella a metano. Questa migrazione, già in atto, per ridurre l'inquinamento cittadino, può essere ulteriormente incrementata dall'introduzione di questo incentivo.

Campo di applicazione

Il campo di applicazione preso in considerazione è la quota di trasporto pubblico, che nelle grandi città utilizza autobus a metano.
È interessato il parco autobus a metano già in circolazione. L'incentivo sarà calcolato in base al quantitativo di BM consumato che proviene da *accertata* fonte totalmente rinnovabile. Quindi questo consumo va a sostituirsi al metano proveniente da fonte fossile.

Produzione biogas, BM e incentivi.

Attualmente in Italia non esiste una produzione di BM, pur essendo i terzi produttori europei di biogas. La produzione Italiana di biogas nel 2006 è stata comunque di soli 353,8 tep [3] (di cui 310,8 proveniente dalle discariche), mentre in Germania, 1° produttore europeo, la produzione è stata di 2000 tep.
Questi valori sono decisamente modesti se si considera che la produzione potenziale di biogas, in Italia, può arrivare a $1{,}134 \cdot 10^6$ tep [4], di gran lunga superiore alle 37.198 t di GN (~ 45.500 tep) necessari per far circolare gli autobus a metano considerati in tab. 1.
Nel caso che in un prossimo futuro la produzione di biogas salga avvicinandosi al quantitativo potenziale previsto, il discorso incentivo è determinante per far si che il biogas prodotto possa essere indirizzato alla produzione di BM oltre (o al posto) della produzione di energia elettrica.
Il BM non viene prodotto perché non ha incentivi alla produzione. Diversamente il biogas utilizzato per la produzione di energia elettrica riceve incentivi di tutto rispetto.
In parlamento è in discussione una norma di incentivazione del BM , contenuta nello schema di D.Lgs. recante attuazione della direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (pag.17 di [5]).
In Italia gli incentivi, per unità di energia prodotta, previsti sul biogas arrivano a 28 €cent per kWh prodotto, e sono tra i più alti d'Europa; tendenzialmente doppi rispetto alle altre nazioni della comunità (Tab. 5 di [5]).
Il BM in Europa viene attualmente prodotto e usato in Svizzera, Svezia, Austria e Germania.
Poiché in questi paesi l'incentivo sul biogas è minore rispetto a quello italiano, lascia intravedere un riadeguamento dei nostri incentivi sul biogas. Inoltre l'introduzione di un incentivo sulla produzione di BM potrebbe certamente favorire una sua diffusione.
L'incentivo di 100 € a tep risparmiato, offerto dai certificati bianchi, tenendo conto del coefficiente τ, si tradurrebbe in pratica ad uno sconto alla pompa sul prezzo del BM di ~2,8 o 4,1 €cent/kg se proviene rispettivamente da letame o da rifiuti urbani. L'entità di quest'incentivo può essere ritenuta adeguata se il prezzo alla pompa del BM, risulta non superiore a quello del metano, che a settembre 2012 è di ~1,050 €/kg.
Si può stimare quindi che un veicolo usato nei TPL che utilizzi esclusivamente BM può maturare un incentivo tra i 750 e i 1100 € all'anno, in funzione delle biomasse usate e dei consumi realizzati.

La durata dell'incentivo è di 5 anni. Si fa presente che l'incentivo si applica, non sul singolo veicolo, ma sul consumo annuo di BM dell'azienda dei trasporti pubblici. Pertanto rientrano nell'incentivo anche i consumi dei veicoli a metano che saranno acquistati durante il periodo di incentivazione.
L'entità di questo incentivo è adeguato come incentivo alla domanda (consumi finali) se ci sarà però anche un incentivo alla produzione sul BM affinché possa essere immesso sul mercato allo stesso prezzo del metano.
Attualmente il biogas usufruisce di incentivi solo se trasformato in energia elettrica. In tal caso l'incentivo (alla produzione) arriva anche a 0,28 € per 1 kWh prodotto (Tab.5 di [5]) e risulta di gran lunga più rilevante rispetto all'incentivo al consumo di 2,8 – 4,1 €cent/kg.
Per poter confrontare i 2 incentivi, in via approssimativa, basta considerare che per produrre 1 kg di BM, occorre disporre di quasi 2 kg di biogas.
Se con questa massa di biogas, si produce elettricità, si ricavano circa 5-6 kWh, che danno diritto ad un incentivo alla produzione di 1,4÷1,64 €, mentre se si produce 1 kg di BM non si hanno incentivi alla produzione e, come visto, l'incentivo al consumo darà diritto solo a 2,8÷4,1 centesimi di €.
In sintesi riportando i dati precedenti ad 1 kg di biogas si ha che se viene usato per produrre elettricità si usufruisce di 0,7÷0,82 €, mentre se viene consumato come BM, con il presente certificato, si usufruisce di 0,028÷0,041 €.
Il calcolo anche se approssimato serve solo per avere una valutazione sommaria sull'entità dei 2 incentivi.

Stima risparmi attesi

Attualmente in assenza di produzione e consumo di BM è difficile stimare quanto potrà essere il risparmio in tep di metano.
Dalle realtà dei TPL comunali, rappresentate in tabella 2, si vede che il consumo totale di metano risulta pari a 37.200 t, corrispondenti a 45.500 tep.
Se a seguito dei *futuri* incentivi alla produzione del BM, l'attuale produzione di 350 tep/anno di biogas, fosse interamente dirottata alla trasformazione in BM, piuttosto che in energia elettrica, fornirebbe ~175 t di BM. Una quantità trascurabile rispetto agli attuali consumi di metano perché alimenterebbe appena 7 autobus.
In particolare questo quantitativo non coprirebbe neanche l'1% necessario per alimentare i mezzi di trasporto a metano delle municipalizzate.
Se in Italia ci fosse una produzione di BM tale da sostituire completamente i consumi delle 37.200 t di metano, calcolati in Tab. 1, la nostra produzione di energia rinnovabile, pur essendo rivolta a soli 1.500 veicoli, aumenterebbe di circa 0,4 % sul totale della produzione italiana.
Si fa presente che una eventuale elevata produzione di BM sarebbe facilmente smaltita perché diversamente dagli altri paesi europei, in Italia c'è già un buon consumo di metano per autotrazione, dovuto ad un elevata diffusione di veicoli privati a metano [2].

Determinazione del risparmio annuo di energia primaria

La scheda del certificato bianco da emettere, finalizzato alla sostituzione di metano di origine fossile con BM, può essere proposta secondo 2 diversi metodi. Il primo metodo è basato sul consumo annuo del veicolo C_{a_v}, il secondo è basato sul consumo annuo, in metano, dell'Azienda Trasporti: C_{a_AT}.
Il secondo metodo sembra più idoneo perché il certificato è rivolto alla sostituzione di un combustibile fossile con un bio-combustibile e non riguarda direttamente la sostituzione di un veicolo con un altro. Inoltre, nell'arco dell'anno, i veicoli potrebbero essere alimentati parzialmente

a gas naturale (fossile) e parzialmente a biometano, in quanto quest'ultimo può avere una disponibilità limitata.

Relazione per il calcolo del risparmio di energia primaria in tep

Le relazioni per calcolo dell'energia primaria risparmiata si basano sul quantitativo annuo di BM che l'azienda dei trasporti consumerà: C_{a_AT}. Questo valore può essere facilmente determinato conoscendo il quantitativo di BM che l'azienda ha acquistato.
L'acquisto di BM può essere fatto direttamente al produttore o indirettamente sulla rete di distribuzione.
Pertanto noto C_{a_AT} , il Risparmio Netto RN di energia primaria, dato dalla sostituzione di metano con BM, è dato dalla differenza di 2 termini.
Il primo termine, che sarà chiamato Risparmio Lordo RL, rappresenta l'energia primaria (in tep) per ottenere il quantitativo C_{a_AT} di metano di natura fossile.
Il secondo termine che sarà chiamato Energia di Produzione del BM: E_{prod_BM} ; rappresenta l'energia spesa (in tep) per produrre il quantitativo C_{a_AT} di BM.
Il risparmio netto sarà dato dalla seguente differenza:

$$RN = RL - E_{prod_BM} \qquad [tep]$$

Con:

Risparmio Lordo (RL):

$$RL = C_{a_At} \cdot (1 + f_{distrib} + f_{compr}) \cdot f_{tep/GN} \quad [tep]$$

Energia spesa, in tep, per la produzione del quantitativo C_{a_AT} di BM (E_{prod_BM}):

da: letame liquido/solido

$$E_{prod_BM} = C_{a_At} \cdot f_{pro_letame/BM} \cdot (1 + f_{distrib} + f_{compr}) \cdot f_{tep/GN} \qquad [tep]$$

da: rifiuti urbani

$$E_{prod_BM} = C_{a_At} \cdot f_{prod_rif.urb/BM} \cdot (1 + f_{distrib} + f_{compr}) \cdot f_{tep/GN} \qquad [tep]$$

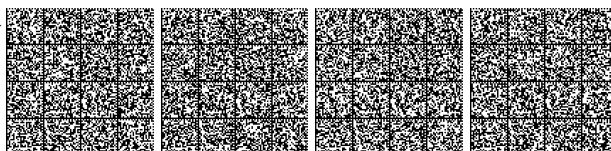
RL Risparmio lordo: [t]. Rappresenta l'energia primaria necessaria per ottenere il quantitativo C_{a_AT} di metano di natura fossile (si è preso a riferimento il GN russo).

E_{prod_BM} Energia primaria spesa per produrre il quantitativo C_{a_AT} di BM: [t].

C_{a_At} Consumo annuo di BM dell'Azienda dei trasporti: [t]

$F_{distrib}$ pari a: 0,01. Fattore di distribuzione. Costi energetici, per unita di energia primaria, della distribuzione finale (pag. 8 di [7])

F_{compr} pari a: 0,06. Fattore di compressione. Costi energetici, per unita di energia primaria, della compressione finale (pag. 8 di [7])

$f_{tep/GN}$ pari a: 1,155 [tep/t_{GN}]. Fattore di conversione da tonnellate di metano (GN russo) a energia primaria in tep. (pag. 8 e 11 di [6]).

$f_{prod_letame/BM}$ pari a: 0,8772. Fattore di produzione da letame (solido o liquido) a BM. Rapporto tra energia spesa per la produzione ed energia prodotta. (pag. 47 di [6] o pag. 156 di [8])

$f_{prod_rif.urb/BM}$ pari a: 0,8102. Fattore di produzione da rifiuti urbani a BM. Rapporto tra energia spesa per la produzione ed energia prodotta. (pag. 47 di [6] o pag. 156 di [8])

Esempio di calcolo dei tep risparmiati

Si suppone che l'azienda comunale dei trasporti di Roma durante l'anno acquista 10.000 t di metano per autotrazione , da cui risulta, da certificazione prodotta, che 1.000 t sono di BM. Pertanto il risparmio netto, in energia primaria, derivante dal BM usato, si calcola nel seguente modo:

Consumo annuo di BM dell'Azienda dei trasporti:

$$C_{a_At} = 1000 \quad [t]$$

Risparmio Lordo in tep (RL) di energia fossile:

$$RL = C_{a_At} \cdot (1 + f_{distrib} + f_{compr}) \cdot f_{tep/GN} = 1000 \cdot (1 + 0{,}01 + 0{,}06) \cdot 1{,}155 = 1236 \text{ tep}$$

Energia spesa, in tep, per la produzione di BM da rifiuti (E_{prod_BM}):

se prodotto da rifiuti urbani

$$E_{prod_BM} = C_{a_At} \cdot f_{prod_rif.urb/BM} \cdot (1 + f_{distrib} + f_{compr}) \cdot f_{tep/GN} = 1000 \cdot 0{,}8102 \cdot (1{,}07) \cdot 1{,}155 = 1001 \text{ tep}$$

se prodotto da letame

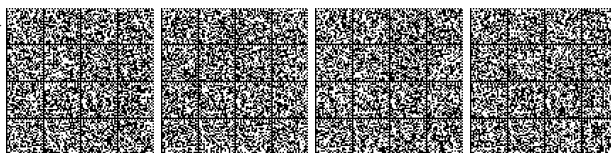
$$E_{prod_BM} = C_{a_At} \cdot f_{prod_letame/BM} \cdot (1 + f_{distrib} + f_{compr}) \cdot f_{tep/GN} = 1000 \cdot 0{,}8772 \cdot (1{,}07) \cdot 1{,}155 = 1084 \text{ tep}$$

Risparmio netto:

Se prodotto da rifiuti urbani: $RN = RL - E_{prod_BM} = 1236 - 1001 = 235$ [tep]

Se prodotto da letame: $RN = RL - E_{prod_BM} = 1236 - 1084 = 152$ [tep]

Nota

E' fondamentale verificare, nel pagamento annuale dell'incentivo, che la produzione di BM, sia derivante da scarti agricoli/urbani e non prodotti agricoli primari (cereali, insilato di mais, ecc.).
Le spese energetiche per la compressione del BM da immettere in rete, in assenza di dati, sono state prese uguali a quelle del metano. Essendo gli impianti di produzione di BM di modeste dimensioni forse potrebbero dar luogo a spese energetiche di compressione leggermente più elevate.

RIFERIMENTI

[1] Internet: Carta dei servizi dell'azienda TPL del comune considerato.
[2] *Libro bianco sul metano per autotrazione*. Veronica Carletti, Vincenzo Conte, Ermanno Molinari. Camera dei deputati, Sala della Mercede. Roma 30 settembre 2009
[3] http://www.rinnovabili.it/biogas-italia-terza-in-europa
[4] *The state of biogas in Italy potential, targets and strategies in the nREAP framework.* Trasnational forum on biogas. – N. Colonna, V. Pignatelli, V. Alfano. - Varsaw 2001.
[5] *Purificazione e upgrading da biogas a biometano.* – ASSOPIAVE – Feb. 2010. Ed. Papergraf Spa
[6] WTT App 1 030506.doc (81 pag) – ottenibile su: http://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/downloads
[7] WTT App 2 v30 181108.doc (51 pag) – ottenibile su: http://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/downloads
[8] Biofuels Versus Diesel and Gasoline in the JEC-WTW report version 2c, ISBN 978-92-79-10330-8, ISSN 1018-559, European Communities, 2008 – ottenibile su: http://re.jrc.ec.europa.eu/biof/pdf/documents/biofuels_wtw_extract.pdf

ALLEGATO

CONTENUTO DEI RIFERIMENTI

RIFERIMENTO [2]

[2] *Libro bianco sul metano per autotrazione*. Veronica Carletti, Vincenzo Conte, Ermanno Molinari. Camera dei deputati, Sala della Mercede. Roma 30 settembre 2009
www.econometrica.it/pdf/Libro_Bianco_metano_per_autotrazione.pdf

I primi 25 mercati mondiali ed il resto del mondo (giugno 2009)

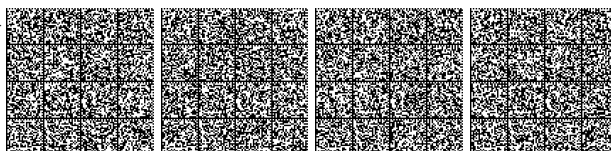
		Veicoli alimentati a gas naturale					Stazioni di rifornimento di gas naturale			
	Paese	Autovetture	Autobus	Veicoli per trasporto merci	Altri veicoli	Totale	Pubblico servizio	Aziendali/ riservati	Totale	Note
1	Pakistan	1.949.960	40	0	50.000	2.000.000	2.600	0	2.600	**
2	Argentina	1.745.677	0	0	0	1.745.677	1.806	0	1.806	*
3	Brasile	1.588.331	0	0	0	1.588.331	1.688	0	1.688	*
4	Iran	1.209.381	6.200	12	0	1.215.593	703	61	764	*
5	India	346.054	13.000	778	536.001	895.833	9	324	333	*
6	Italia	530.901	2.916	23.679	1.855	559.351	687	43	730	*
7	Cina	217.800	108.000	1.200	16.800	343.800	900	380	1.280	**
8	Colombia	179.332	13.800	9.660	77.846	280.638	401	0	401	*
9	Bangladesh	117.229	3.233	8.335	51.183	180.000	6	290	296	**
10	Ucraina	27.000	31.000	31.000	51.000	140.000	207	27	234	**
11	Thailandia	103.294	8.594	14.174	1.673	127.735	278	25	303	*
12	USA	104.000	13.000	3.000	0	120.000	816	4	820	**
13	Russia	18.000	8.000	35.000	42.000	103.000	201	25	226	**
14	Armenia	70.906	9.949	19.831	1.882	102.568	10	206	216	*
15	Bolivia	101.743	6	0	0	101.749	123	1	124	*
16	Egitto	97.523	1.201	1.794	560	101.078	114	4	118	*
17	Germania	62.415	1.314	441	468	64.638	808	2	810	*
18	Bulgaria	60.000	206	20	35	60.261	73	1	74	*
19	Perù	54.882	13	0	0	54.895	58	0	58	*
20	Uzbekistan	50.000	0	0	0	50.000	45	0	45	**
21	Malaysia	40.067	170	11	0	40.248	99	2	101	*
22	Giappone	14.067	1.462	19.714	1.256	36.499	297	36	333	*
23	Myammar	2.911	18.315	4	1.621	22.851	37	0	37	*
24	Corea del Sud	252	16.735	342	0	17.329	121	0	121	*
25	Svezia	15.650	850	400	0	16.900	92	30	122	**
Primi 25 Paesi		**8.638.763**	**258.004**	**169.395**	**834.180**	**9.900.362**	**12.147**	**1.471**	**13.618**	
Resto del Mondo		**86.800**	**8.600**	**3.600**	**10.500**	**109.500**	**900**	**350**	**1.250**	***
Totale		**8.725.563**	**266.604**	**172.995**	**844.680**	**10.009.862**	**13.047**	**1.821**	**14.868**	

Note: Rilevazione ** Stima *** Altri 51 Paesi*

Per differenza amministrativa tra Paesi la suddivisione per tipologia di veicolo potrà non essere sempre del tutto omogenea

Fonte: elaborazione Econometrica sugli atti del workshop "La filiera industriale del trasporto a metano oltre la crisi" - Roma, 09-06-2009

RIFERIMENTO [3]

[3] http://www.rinnovabili.it/biogas-italia-terza-in-europa

Bruxelles, 23 agosto 07
Le stime dell'EurObserv'ER
Biogas: Italia terza in Europa

Si tratta del risultato dell'Osservatorio delle energie rinnovabili della Comunità Europea
Sono risultati che vengono da EurObserv'ER, (l'Osservatorio delle energie rinnovabili), sul Barometro biogas 2007, che misurano la produzione italiana del 2006 in 353,8 TEP (migliaia di tonnellate equivalenti al petrolio) costituite quasi essenzialmente dal biogas prodotto dalle discariche (310,8). Scarso invece l'apporto delle stazioni di depurazione urbane e industriali con 0,9 TEP, mentre la sezione "altri biogas", che include unità decentralizzate di biogas agricolo, impianti di metanizzazione di rifiuti municipali solidi e unita' centralizzate di codigestione, ha prodotto 42,1 TEP.Un piccolo progresso rispetto al precedente anno precedente : +0,3% (da 343,5 a 353,8 TEP), mentre nella Ue mediamente, la produzione di energia primaria da biogas e' salita del 13,6% (la sola Germania ha raggiunto quasi i 2000 TEP). (fonte Ansa)

RIFERIMENTO [4]

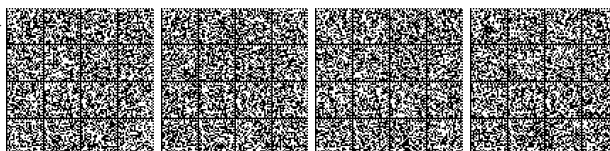
[4] *The state of biogas in Italy potential, targets and strategies in the nREAP framework.* Trasnational forum on biogas. – N. Colonna, V. Pignatelli, V. Alfano. - Varsaw 2001.

OFMSW: organic fraction of municipal waste
– The energy potential from OFMSW was about 1339 millions Nm^3 biogas in 2006, considering not only the humid fraction of municipal waste from separate waste collection, but also the residual fraction from the undifferentiated waste, to be potentially recovered or otherwise sent to the landfill
– The potential from cattle and pig manure, taking into account also small breedings, is of about 1827 millions Nm^3 biogas

RIFERIMENTO [5]

[5] *Purificazione e upgrading da biogas a biometano.* – ASSOPIAVE – Feb. 2010.
Ed. Papergraf Spa

Da pag. 10
Il BM è attualmente ampiamente usato come carburante per autotrazione in Svizzera, Svezia, Austria e – in misura minore – in Germania. Quest'ultimo Paese, in cui la prima stazione di servizio a BM è stata inaugurata nel 2006, è invece caratterizzato da una forte spinta verso grandi impianti di produzione di biogas in cui la successiva produzione di BM è destinata all'immissione nella rete di trasporto del gas.

Da pag. 17
6. Le normative italiane nel settore biometano
L'Italia si caratterizza per l'assenza, a livello nazionale, di una specifica politica (e relative norme di incentivazione) inerente il settore del BM. Tuttavia è necessario ricordare che attualmente è in

discussione una specifica norma di incentivazione del BM, contenuta nello «*Schema di D.Lgs. recante attuazione della direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE*».

Da pag. 18

TABELLA 5 – ESEMPI DI "FEED-IN TARIFFS" IN UE – VALORI ESPRESSI IN €CENT/KWH [MODIFICATA DA AEBIOM, 2009]

	Germania	Austria	Italia	Francia	Spagna	Paesi Bassi
Fanghi di depurazione	6,16÷7,11 [A]	5,93	18	7,5	10,75÷15,89	7,9
Discarica	6,16÷9,00 [A]	4,03	18	7,5	10,75÷15,89	7,9
Agricoltura 100 kW	11,67÷30,67 [B]	16,93	22÷28 [D]	9 [E]	10,75÷15,89	7,9
Agricoltura 500 kW	9,46÷25,46 [B]	13,98	22÷28 [D]		10,75÷15,89	7,9
Agricoltura 1.000 kW	8,51÷17,51 [B]	12,38	22÷28 [D]	7,5 [E]	10,75÷15,89	7,9
Condizioni	EE generata da biogas prelevato dalla rete gas può essere incentivata solo se deriva da CHP	Efficienza dell'impianto almeno pari al 60% (CHP)	Gli impianti <1MWₑ possono scegliere tra la *feed-in tariff* ed il sistema dei Certificati Verdi (CV)	Dimensioni degli impianti <12 MWₑ. Tariffe maggiori per i territori di oltre-mare	Il principale combustibile è biofuel o biogas da DA di rifiuti agricoli o zootecnici, rifiuti industriali biodegradabili e fanghi di depurazione o biogas da discarica	Se i contributi da erogare eccedono i fondi disponibili, i contributi sono dati seguendo l'ordine cronologico di presentazione delle domande
Durata (anni)	20	10 (+2) [C]	15	15	15	12

[A] POSSIBILE BONUS TECNOLOGIA PARI A 1÷2 €CENT/KWH

[B] DIPENDENTE DA POSSIBILI BONUS ADDIZIONALI, QUALI: CO-DIGESTIONE, USO DI REFLUI ZOOTECNICI, USO DI COLTURE ENERGETICHE DEDICATE, EFFICIENZA, QUALITÀ DELL'ARIA, ECC. (EEG-2008).

[C] FEED-IN TRAIFF RIDOTTA PER L'11ESIMO ED IL 12ESIMO ANNO

[D] IN FUNZIONE DEL TIPO DI SUBSTRATO UTILIZZATO PER OTTENERE ENERGIA

[E] DA SOMMARE A BONUS ADDIZIONALI

RIFERIMENTO [6]

WTT App 1 030506.doc (81 pag) – ottenibile su: http://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/downloads

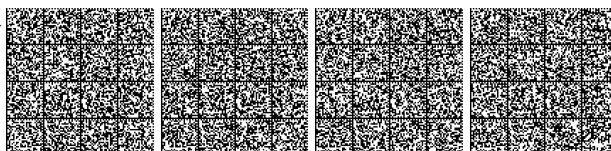
Da pag 47

Code	Process	Assoc. processes	Bio-feed	Expended energy		
			MJ bio-en/ MJ prod.	As used MJ/ MJ prod.	MJx/ MJ	Primary MJx/ MJ prod.
BG2a	**Municipal waste to biogas (upgraded)**					
	Municipal waste		1.6916			0.6916
	Electricity import	Z7a		0.0524	2.8347	0.1485
	Methane losses					
	N-fertiliser credit					-0.0299
	Primary energy consumption and emissions					***0.8102***
BG2b	**Liquid manure to biogas (upgraded)**					
	Liquid manure		1.9367			0.9367
	Electricity import	Z7a		-0.0134	2.8347	-0.0380
	Methane losses					
	Methane field emissions credit					
	N-fertiliser credit					-0.0215
	Primary energy consumption and emissions					***0.8772***
BG2c	**Dry manure to biogas (upgraded)**					
	Dry manure		1.9367			0.9367
	Electricity import	Z7a		-0.0134	2.8347	-0.0380
	Methane losses					
	Methane field emissions credit					
	N-fertiliser credit					-0.0215
	Primary energy consumption and emissions					***0.8772***

RIFERIMENTO [7]

WTT App 2 v30 181108.doc (51 pag) – ottenibile su: http://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/downloads

Da pag. 8

		Standard step	Energy expended (MJx/MJf)				Net GHG emitted (g CO_2eq/MJf)			CO_2	CH4	N_2O
			Total primary			Fossil						
			Best est.	min	Max		Best est.	min	Max	g/MJ	g/MJ	g/MJ
GMCG1	**NG current EU-mix (1000 km)**											
	Extraction & Processing	1	0.02	0.01	0.05		3.3			1.2	0.09	0.000
	Transport	3	0.02				1.9			1.1	0.03	0.000
	Distribution	5	0.01				0.6			0.6	0.00	0.000
	Compression	5	0.06	0.08	0.04		2.9			2.7	0.01	0.000
	Total pathway		**0.12**	0.10	0.15	**0.12**	**8.7**	7.7	10.1	5.5	0.13	0.000
GPCG1a	**Piped NG, 7000 km**											
	Extraction & Processing	1	0.03	0.01	0.06		3.8			1.3	0.10	0.000
	Transport	3	0.19	0.06	0.22		15.0			10.2	0.19	0.000
	Distribution	5	0.01				0.6			0.6	0.00	0.000
	Compression	5	0.06	0.08	0.04		2.9			2.7	0.01	0.000
	Total pathway		**0.30**	0.18	0.34	**0.29**	**22.3**	15.3	25.0	14.7	0.29	0.001
GPCG1b	**Piped NG, 4000 km**											
	Extraction & Processing	1	0.03	0.01	0.05		3.5			1.2	0.09	0.000
	Transport	3	0.09	0.03	0.10		7.5			4.8	0.11	0.000
	Distribution (HP)	5	0.01				0.6			0.5	0.00	0.000
	Compression	5	0.06	0.08	0.04		2.9			2.7	0.01	0.000
	Total pathway		**0.19**	0.14	0.22	**0.19**	**14.5**	11.3	16.0	9.2	0.20	0.000
GRCG1	**LNG, gaseous distribution**											
	Extraction & Processing	1	0.03	0.01	0.05		3.5			1.2	0.09	0.000
	Liquefaction	2	0.09	0.08	0.09		5.8			4.7	0.04	0.000
	Transport (shipping)	3	0.09				5.6			5.5	0.00	0.000
	Receipt + Vaporisation	5	0.03				1.8			1.8	0.00	0.000
	Distribution	5	0.01				0.6			0.5	0.00	0.000
	Compression	5	0.06	0.08	0.04		2.9			2.7	0.01	0.000
	Total pathway		**0.31**	0.29	0.33	**0.30**	**20.2**	19.2	21.6	16.5	0.14	0.000
GRCG1C	**LNG, gaseous distribution, CCS**											
	Extraction & Processing	1	0.03	0.01	0.05		3.5			1.2	0.09	0.000
	Liquefaction (CCS)	2	0.10	0.09	0.10		2.3			1.2	0.04	0.000
	Transport (shipping)	3	0.09				5.5			5.5	0.00	0.000
	Receipt + Vaporisation	5	0.03				1.8			1.8	0.00	0.000
	Distribution	5	0.01				0.6			0.6	0.00	0.000
	Compression	5	0.06	0.08	0.04		2.9			2.7	0.01	0.000
	Total pathway		**0.32**	0.29	0.35	**0.32**	**16.7**	15.5	18.0	13.0	0.14	0.000
GRCG2	**LNG, liquid distribution (trucking)**											
	Extraction & Processing	1	0.03	0.01	0.05		3.5			1.2	0.09	0.000
	Liquefaction	2	0.09				5.8			4.7	0.04	0.000
	Transport (shipping)	3	0.09				5.6			5.5	0.00	0.000
	Receipt	5	0.01				0.7			0.7	0.00	0.000
	Distribution	5	0.02				3.8			1.2	0.10	0.000
	Compression	5	0.03				1.5			1.5	0.00	0.000
	Total pathway		**0.26**	0.25	0.29	**0.26**	**20.8**	20.3	22.1	14.8	0.24	0.000

RIFERIMENTO [8]

Biofuels Versus Diesel and Gasoline in the JEC-WTW report version 2c, ISBN 978-92-79-10330-8, ISSN 1018-559, European Communities, 2008 – ottenibile su:
http://re.jrc.ec.europa.eu/biof/pdf/documents/biofuels_wtw_extract.pdf

Da pag. 156

Appendix D WTT Individual processes and input data

Processes BG2a/b/c represent the integration of these steps to produce upgraded biogas from the different feedstocks. This gas is then suitable for use as automotive fuel or to be introduced into a natural gas grid. Processes BG3a/b/c represent direct small scale electricity production from raw biogas.

Code	Process	Assoc. processes	Bio-feed	Expended energy			GHG emissions				Overall energy efficiency	Range		Probability distribution
			MJ bio-en/ MJ prod.	As used MJ/ MJ prod.	MJx/ MJ	Primary MJx/ MJ prod.	g CO2/ MJ prod.	g CH4/ MJ prod.	g N2O / MJ prod.	g CO2eq / MJ prod.		Min	Max	
BG2a	**Municipal waste to biogas (upgraded)**													
	Municipal waste		1.6916			0.6916								
	Electricity import	Z7a		0.0524	2.8347	0.1485				6.69				
	Methane losses							0.4423			g/MJ			
	N-fertiliser credit					-0.0299				-1.01	-0.18			
	Primary energy consumption and emissions					***0.8102***		*0.4423*		***15.85***				
BG2b	**Liquid manure to biogas (upgraded)**													
	Liquid manure		1.9367			0.9367								
	Electricity import	Z7a		-0.0134	2.8347	-0.0380				-1.71				
	Methane losses							0.4820		11.09				
	Methane field emissions credit							-3.8773		-89.18	g/MJ			
	N-fertiliser credit					-0.0215				-0.73	-0.13			
	Primary energy consumption and emissions					***0.8772***		*-3.3953*		***-80.53***				
BG2c	**Dry manure to biogas (upgraded)**													
	Dry manure		1.9367			0.9367								
	Electricity import	Z7a		-0.0134	2.8347	-0.0380				-1.71				
	Methane losses							0.4820		11.09				
	Methane field emissions credit							-0.3877		-8.92	g/MJ			
	N-fertiliser credit					-0.0215				-0.73	-0.13			
	Primary energy consumption and emissions					***0.8772***		*0.0943*		***-0.27***				

Scheda tecnica n. 42E – Diffusione di autovetture a trazione elettrica per il trasporto privato di passeggeri.

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	TRASP) Sistemi di trasporto: efficientamento energetico dei veicoli
Vita Utile[2]	U = 5 anni
Vita Tecnica[2]	T = 10 anni
Settore di intervento:	Trasporti
Tipo di utilizzo:	Trasporto passeggeri

Condizioni di applicabilità della procedura
La presente procedura promuove la diffusione delle autovetture esclusivamente a trazione elettrica, alimentate da un sistema di accumulo elettrico (batterie) a bordo ricaricabile dalla rete.
La procedura è applicabile alle autovetture appartenenti ai segmenti di mercato A,B,C,D.

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR)[2]:	Autovettura elettrica

Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per ogni unità fisica di riferimento appartenente al segmento di mercato X:

$$\mathbf{RSL = [CS(VR) - CS(VE)] \cdot P / 10^6 \quad (tep/anno/autovettura)}$$

dove:

P è la percorrenza annua riportata in Tabella 1 (km/anno)

CS (VR) è il consumo di energia primaria per unità di percorrenza della autovettura di riferimento, riportato in Tabella 1 (10^{-6} tep/km)

CS (VE) è il consumo di energia primaria per unità di percorrenza della autovettura elettrica (10^{-6} tep/km)

I consumi di energia primaria delle autovetture elettriche si calcolano a partire dai consumi di elettricità in fase d'uso, aggiungendo i consumi di energia per la produzione e distribuzione di elettricità:

$$\mathbf{CS (VE) = (CE / 100) \cdot f_E \cdot 1000 \quad (10^{-6} tep/km)}$$

dove:

CE è il consumo specifico in fase d'uso, espresso in kWh/100km, dichiarato dal costruttore e pubblicato ogni anno, per tutte le autovetture presenti sul mercato italiano, dal MiSE nella "Guida sul risparmio di carburanti e di emissioni di CO2 delle autovetture"

$\mathbf{f_E}$ è il coefficiente di conversione da energia elettrica a primaria, pari a 0,142 tep/MWh(*)

(*) Il coefficiente $\mathbf{f_E}$, qui utilizzato, è il coefficiente di conversione per la produzione di energia elettrica del sistema elettrico italiano che quindi comprende anche le fonti rinnovabili; tale assunzione deriva dal fatto il risparmio di energia primaria in questo caso è dato dalla maggiore efficienza del motore elettrico rispetto al motore termico ad alimentazione convenzionale, e non è un risparmio di energia elettrica. Quindi, per f_E non viene usato il fattore della circolare AEEG, ma il valore viene calcolato a partire dai dati del Rapporto ISPRA 135/2011 "Produzione termoelettrica ed emissione di CO2"
(http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sinanet/serie_storiche_emissioni/Fattori%20di%20emissione%20elettricita/view)

Segmento di mercato	**CS(VR)** 10^{-6} **tep/km**	**P km/anno**
A - CITY CAR	40,34	9.000
B - UTILITARIE	43,84	11.000
C - MEDIE	48,31	15.000
D - MEDIO GRANDI	58,07	18.000

Tabella 1: CS(VR) e P delle autovetture di riferimento per segmento

Coefficiente di addizionalità[2]:	a = 100%
Coefficiente di durabilità[2]:	τ = 1,87
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]:	
Risparmio netto contestuale (RNc)	$RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$
Risparmio netto anticipato (RNa)	$RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$
Risparmio netto integrale (RNI)	$RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$
Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]:	Tipo II

2. DOCUMENTAZIONE DA CONSERVARE[5]

Il proponente deve conservare la documentazione relativa alle autovetture dichiarate:

– documenti di vendita e/o acquisto
– documentazione tecnica.

Note:
1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 42E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

L'obiettivo di questa scheda tecnica è quello di incentivare la vendita di autovetture elettriche; infatti tali autovetture presentano consumi di energia primaria inferiori a quelli delle autovetture a combustione interna, nel seguito indicate come "convenzionali". Il risparmio energetico della autovettura elettrica viene calcolato rispetto a un'autovettura "convenzionale" di riferimento appartenente allo stesso segmento di mercato e che risponde allo standard di omologazione delle emissioni di inquinanti in vigore, attualmente EURO5.
La tecnologica dei veicoli stradali negli ultimi anni ha registrato una forte innovazione con notevoli miglioramenti delle prestazioni energetiche. Nel prossimo futuro, per ottemperare agli obblighi imposti dal Regolamento europeo 443/2009 che fissa a 130 gCO_2/km l'emissione media del venduto nel 2015, le case automobilistiche si trovano di fronte alla necessità di migliorare le prestazioni ambientali e di consumo energetico del proprio parco auto. Due sono le strategie attualmente seguite: 1) miglioramento dell'efficienza energetica dei motori "convenzionali" a benzina e a gasolio, 2) "elettrificazione" dei sistemi di trazione.
Pertanto vi saranno sicuramente ulteriori sviluppi tecnologici che implicheranno una revisione periodica della scheda non nel suo approccio metodologico, ma nei parametri di riferimento.

Procedura per il calcolo del risparmio annuo di energia primaria

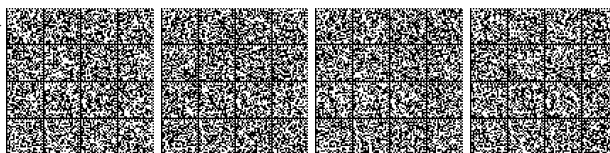
Il Risparmio di energia primaria (RSL) ottenibile dalla vendita di un'autovettura elettrica invece di una con alimentazione tradizionale è determinato dalla differenza tra il consumo specifico (consumo per km) dell'autovettura di riferimento ed il consumo specifico (consumo per km) dell'autovettura elettrica per la quale si sta valutando il risparmio energetico, moltiplicato per la percorrenza annua.
Non essendo sempre presenti sul mercato, per uno stesso modello di autovettura le diverse alimentazioni (benzina, gasolio, elettrica) il risparmio energetico andrà valutato sulla base del segmento di mercato al quale appartiene l'autovettura elettrica dichiarato dal costruttore.
La procedura di calcolo è applicabile alle autovetture appartenenti ai segmenti di mercato A,B,C,D.
Il Risparmio di energia primaria per l'autovettura elettrica è dato dalla seguente formula:

$$RSL = [CS(VR) - CS(VE)] \cdot P / 10^6 \text{ (tep/anno)}$$

Dove:

CS(VR) è il consumo specifico di energia primaria dell'autovettura di riferimento [10^{-6} tep/km]

CS(VE) è il consumo specifico di energia primaria, dell'autovettura elettrica [10^{-6} tep/km]

P è la percorrenza media annua (km/anno) dell'autovettura. Le percorrenze annue per i diversi segmenti di mercato, riportate nella Tabella seguente, sono state stimate come media pesata sul venduto delle percorrenze dei veicoli con diversa alimentazione, appartenenti al segmento in esame. I calcoli sono stati effettuati a partire dai dati dell'inventario delle emissioni stradali di ISPRA [1] e del parco circolante ACI [2]. Le percorrenze sono ipotizzate uguali per l'autovettura di riferimento e per l'autovettura elettrica, in quanto il numero di km percorsi dipende dalle abitudini del conducente che si suppone rimangano invariate.

I consumi di energia primaria: *CS(VR)* e *CS(VE)* si ricavano a partire dai consumi in fase d'uso (carburanti e elettricità) aggiungendo anche i consumi di energia per la produzione e trasporto dei carburanti e la produzione e distribuzione di elettricità rispettivamente.
Nei paragrafi successivi vengono descritti in dettaglio gli algoritmi di calcolo dei consumi di energia primaria *CS* per le diverse tipologie di autovetture.

Segmento	km/anno
A - CITY CAR	9.000
B - UTILITARIE	11.000
C - MEDIE	15.000
D - MEDIO GRANDI	18.000

Autovetture elettriche

Il consumo di energia primaria delle vetture elettriche si calcola secondo la seguente formula:

$$CS(VE) = (CE / 100) \cdot f_E \cdot 1000 \qquad [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Dove:

CE è il consumo specifico in fase d'uso, espresso in kWh/100km, dichiarato dal costruttore e pubblicato ogni anno, per tutte le autovetture presenti sul mercato italiano, dal MiSE nella "Guida sul risparmio di carburanti e di emissioni di CO2 delle autovetture" [3].

f_E è il coefficiente di conversione dell'energia elettrica in energia primaria, attualmente pari a 0,142 tep/MWh (stimato dai dati di produzione di energia elettrica al 2010 [4]).

Autovetture di riferimento

I consumi specifici di energia primaria delle autovetture "convenzionali" di riferimento che devono essere utilizzati per il calcolo del risparmio energetico sono riportati nella Tabella 1 della presente scheda per i diversi segmenti di mercato.
Di seguito si descrive la procedura utilizzata per il calcolo di tali valori.
Il consumo di energia primaria CS(VR) delle autovetture "convenzionali" è dato dalla somma del consumo di energia in fase d'uso C(VR) e dei consumi di energia per la produzione e trasporto dei carburanti.
Il consumo di carburante C(VR) è calcolato come media dei consumi delle autovetture vendute nel 2011 e appartenenti allo stesso segmento di mercato della autovettura in esame. Non essendo disponibili dati di consumo disaggregati per segmenti, il calcolo è stato effettuato a partire dai dati di emissione media di CO_2 e del numero di immatricolazioni per alimentazione, pubblicati da UNRAE [5] mediante la seguente formula:

$$C(VR) = Em \cdot \Sigma_j (Imm_j \cdot Pci_j / FE_j) / Timm \qquad [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Dove:

Em è l'emissione media di CO_2 delle autovetture appartenenti al segmento di mercato in esame [gCO_2/km]

j è il tipo di carburante: benzina, gasolio

Immj è il numero di immatricolazioni di autovetture con alimentazione j del segmento di mercato in esame

Timm è il totale delle immatricolazioni di vetture a benzina e gasolio del segmento di mercato in esame

Pci sono i poteri calorifici inferiori espressi in [tep/t carburante] di benzina e gasolio [6].

FE sono i fattori di emissione per unità di carburante pubblicati nella Guida degli Inventari delle Emissioni Nazionali della Comunità Europea [7] espressi in kg di CO_2 per kg di carburante e riportati nella Tabella seguente:

carburante	FE kg CO2 per kg carb.	Pci tep/t carb.
benzina	3,180	1,05
gasolio	3,140	1,02

L'energia primaria CS(VR) si ricava dal consumo in fase d'uso C(VR) secondo la formula:

$$CS(VR) = C(VR) \cdot (1 + f_{prod\text{-}trasp}) \qquad [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Dove:

$f_{prod\text{-}trasp}$ è il rapporto tra energia primaria utilizzata per produrre e trasportare il carburante e l'energia contenuta nel carburante prodotto. In questo caso, trattandosi di consumi medi delle vetture nuove a benzina e gasolio per segmento di mercato, $f_{prod\text{-}trasp}$ si ottiene per ogni segmento facendo la media sulle immatricolazioni di benzina e gasolio dei $f_{prod\text{-}trasp}$ specifici, pari a 0,10 per la benzina e 0,12 per il gasolio [8].

I consumi specifici di energia primaria CS(VR) delle autovetture "convenzionali" di riferimento, così calcolati, sono riportati nella Tabella seguente:

Segmento mercato	CS(VR) (10^{-6} tep/km)
A - CITY CAR	40,34
B - UTILITARIE	43,84
C - MEDIE	48,31
D - MEDIO GRANDI	58,07

Esempi di calcolo del risparmio annuo di energia primaria

Il Risparmio di energia primaria conseguibile dalla vendita di una autovettura elettrica piuttosto che una autovettura "convenzionale" è dato da:

$$RSL = (CS(VR) - CS(VE)) \cdot P / 10^6 \ [\text{tep/anno}]$$

Il consumo specifico di energia primaria di una autovettura elettrica appartenente *al segmento A* si ottiene applicando la seguente formula:

$$CS(VE) = (CE / 100) \cdot f_E \cdot 1000 \qquad [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Dove il fattore di conversione f_E è assunto pari a 0,142.

Autovettura elettrica di segmento A

Avendo assunto un consumo specifico in fase d'uso (*CE*) di 13,5 kWh/100 km si ha:

$$CS(VE) = (13{,}5 / 100) \cdot 0{,}142 \cdot 1000 = 19{,}17 \quad [10^{-6}\ \text{tep/km}]$$

Il consumo specifico di energia primaria CS(VR) dell'autovettura "convenzionale" appartenente al *segmento A* è, invece, riportato nella Tabella 1 della scheda ed è pari a 40,34 10^{-6} tep/km.
Il Risparmio di energia primaria, quindi, essendo le percorrenze annue del *segmento A* uguali a 9.000 km (da Tabella 1 della scheda) è:

$$\mathbf{RSL = (40{,}34 - 19{,}17) \cdot 9.000 / 10^6 = 190.530 / 10^6 = 0{,}191\ tep/anno}$$

Si evidenzia che la procedura per il calcolo del risparmio dell'energia primaria specificata nella scheda e riportata nell'esempio sottostima per difetto il risparmio per le vetture elettriche del segmento A e B, il cui utilizzo si prevede principalmente in ambito urbano. Infatti per mancanza di dati di consumo delle auto di riferimento sul ciclo urbano, il calcolo è stato effettuato a partire dai consumi sul ciclo misto. Tale assunzione penalizza il veicolo elettrico di piccole dimensioni per il quale l'utilizzo di elezione è l'ambito urbano, dove il funzionamento del motore elettrico è ottimale e dove i consumi diminuiscono grazie al recupero di energia in frenata, al contrario i consumi del motore termico aumentano a causa dalle continue frenate ed accelerazioni.

Autovettura elettrica di segmento C

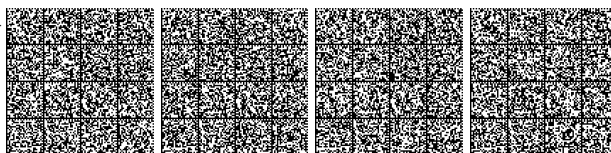
Avendo assunto un consumo specifico in fase d'uso (*CE*) di 17,3 kWh/100km si ha:

$$CS(VE) = (17{,}3 / 100) \cdot 0{,}142 \cdot 1000 = 24{,}57 \quad [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Il consumo specifico di energia primaria CS(VR) dell'autovettura "convenzionale" appartenente al *segmento C* è, invece, riportato nella Tabella 1 della scheda ed è pari a 48,31 10^{-6}tep/km.
Il Risparmio di energia primaria, quindi, essendo le percorrenze annue del *segmento A* uguali a 9.000 km (da Tabella 1 della scheda) è:

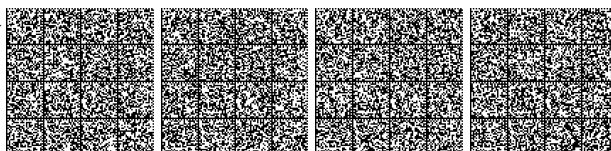
$$\mathbf{RSL = (48{,}31 - 24{,}57\ ) \cdot 15.000 / 10^6 = 356.100 / 10^6 = 0{,}356\ tep/anno}$$

Il mercato

Le autovetture elettriche sono ancora una novità nel mercato italiano dell'auto, infatti sono pochissimi i modelli in vendita e per lo più appartenenti al segmento A (city-car), anche se è stato annunciato da alcune case automobilistiche la messa a listino a breve di veicoli di cilindrata superiore e con una maggiore autonomia.
Nel 2011 sono state vendute circa 300 autovetture elettriche [9] molte delle quali rientrano in progetti sperimentali e/o sono state acquistate da aziende ed enti locali.
In un panorama europeo e mondiale in cui il processo di standardizzazione è stato appena avviato e la fase di sperimentazione, incoraggiata dalla Commissione Europea e dagli Stati Membri, con diverse politiche incentivanti, non ha ancora portato all'emergere di prospettive di mercato ben definite, si può, comunque, ipotizzare che nel breve periodo, in Italia, non vi sarà una penetrazione consistente di questa tipologia di vetture nel mercato delle vendite, sia per il prezzo di acquisto elevato, di due o tre volte superiore rispetto ai modelli ad alimentazione tradizionale, sia per l'esiguo numero di modelli in vendita, sia per la mancanza di una rete di ricarica diffusa sul territorio.

Stima dei risparmi

I veicoli elettrici hanno consumi in fase d'uso inferiori a quelli dei veicoli con motore a combustione interna: il motore elettrico infatti ha un'efficienza 3-4 volte superiore a quella del motore termico.
Il risparmio energetico in fase d'uso è tale da compensare largamente le perdite che avvengono in fase di produzione e distribuzione dell'energia elettrica; perdite che, pur essendo ancora maggiori di quelle per la raffinazione e distribuzione dei combustibili liquidi e gassosi, si sono molto ridotte nell'ultimo decennio per il miglioramento dell'efficienza del sistema elettrico nazionale.
Il risparmio di energia primaria di un'auto elettrica rispetto al veicolo di riferimento varia tra il 30 ed il 50% in termini percentuali mentre in termini assoluti il risparmio stimato sui veicoli attualmente sul mercato varia tra 0,36 e 0,19 tep/vei-anno pari a 3,6 e 1,9 tep nel corso della vita tecnica pari a 10 anni.

Riferimenti bibliografici

[1] ISPRA: *"Trasporto su strada. Rapporto 124/2010"* (Dati Trasporto 1990 – 2009: http://www.sinanet.isprambiente.it/it/inventaria/Gruppo%20inventari%20locali/datitrasporto1990-2010.zip/view
[2] ACI: *"Autoritratto 2010"* (http://www.aci.it/laci/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche/autoritratto/autoritratto-2010.html)
[3] Ministero dello Sviluppo Economico - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Ministero Infrastrutture e Trasporti: *"Guida 2012 al risparmio di carburanti e alle emissioni di CO_2 delle auto"* (http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/GUIDA2012_CO2.pdf)
[4] ISPRA: "*Rapporto ISPRA 135/2011* ("Produzione termoelettrica ed emissione di CO2") (http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sinanet/serie_storiche_emissioni/Fattori%20di%20emissione%20elettricita/view
[5] UNRAE: *"L'auto 2011" sintesi statistica degli anni 2002 - 2011* (http://www.unrae.it/studi-e-statistiche/categorie/sintesi-statistica/item/2362-sintesi-2011))
[6] MiSE: *"Bilancio energetico nazionale 2010"* (http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/dgerm/ben/ben_2010.pdf)
[7] EEA: *"EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2009"* (http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009)
[8] JRC: *"WELL-TO-TANK Report Version 3.0 November 2008 context - APPENDIX 2 - Description and detailed energy and GHG balance of individual pathways"* (http://ies.jrc.ec.europa.eu/jec-research-collaboration/downloads-jec.html)
[9] UNRAE: *"Immatricolazioni autovetture e fuoristrada - dicembre 2011"* (http://www.unrae.it/studi-e-statistiche/categorie/dati-statistici/item/2243-struttura-del-mercato-%E2%80%93-dicembre-2011)

Scheda tecnica n. 43E – Diffusione di autovetture a trazione ibrida termo-elettrica per il trasporto privato di passeggeri.

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	TRASP) Sistemi di trasporto: efficientamento energetico dei veicoli
Vita Utile[2]	U = 5 anni
Vita Tecnica[2]	T = 10 anni
Settore di intervento:	Trasporto privato
Tipo di utilizzo:	Trasporto passeggeri

Condizioni di applicabilità della procedura

La presente procedura riguarda il ricorso ad autovetture a trazione ibrida termico-elettrica che integrino un motore a combustione interna con uno o più motori/generatori elettrici alimentati da uno o più sistemi di accumulo elettrico (batterie e/o supercondensatori).
Il settore d'intervento è esclusivamente quello privato. La procedura è applicabile solo alle autovetture appartenenti ai segmenti di mercato A,B,C,D (v. Tab. 1).

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR)[2]:	autovettura

Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento appartenente al segmento di mercato X:

$$\mathbf{RSL = [CS(VR) - CS(Vibrido)] \cdot P / 10^6 \quad (tep/anno/autovettura)}$$

dove:

P è la percorrenza annua riportata in Tabella 1 (km/anno)

CS(VR) è il consumo di energia primaria per unità di percorrenza della autovettura di riferimento, riportato in Tabella 1 (10^{-6}tep/km)

CS (Vibrido) è il consumo di energia primaria per unità di percorrenza della autovettura ibrida (10^{-6}tep/km)

I consumi di energia primaria delle autovetture ibride si calcolano a partire dai consumi in fase d'uso (carburanti ed elettricità) aggiungendo i consumi di energia per la produzione e trasporto dei carburanti.
Più precisamente il consumo di energia primaria è dato da:

$$\mathbf{CS\ (Vibrido) = (\mathit{CS_{ib}} / 100 \cdot \rho \cdot Pci \cdot 1000) \cdot (1 + f_{prod\text{-}trasp}) \quad (10^{-6} tep/km)}$$

dove:

CS_{ib} è il consumo di carburante dell'autovettura ibrida dichiarato dal costruttore e pubblicato ogni anno, per tutte le autovetture presenti sul mercato italiano, dal MiSE nella "Guida sul risparmio di carburanti e di emissioni di CO2 delle autovetture" (l/100 km).

I valori dei coefficienti: ρ, Pci, $f_{prod\text{-}trasp}$ sono riportati in Tabella 2.

Segmento mercato	**CS(VR) 10^{-6} tep/km**	**P km/anno**
A - CITY CAR	40,34	9.000
B - UTILITARIE	43,84	11.000
C - MEDIE	48,31	15.000
D - MEDIO GRANDI	58,07	18.000

Tabella 1: CS(VR) e P delle autovetture di riferimento per segmento

Carburante	**ρ kg/l**	**Pci tep/t $_{carburante}$**	**$f_{prod\text{-}trasp}$**
benzina	0,745	1,05	0,10
gasolio	0,832	1,02	0,12

Tabella 2: Coefficienti per il calcolo dei CS dei veicoli ibridi

Coefficiente di addizionalità[2]:	a = 100%
Coefficiente di durabilità[2]	$\tau = 1,87$
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]:	
Risparmio netto contestuale (RNc)	$RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$
Risparmio netto anticipato (RNa)	$RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$
Risparmio netto integrale (RNI)	$RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$
Tipo di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]	Tipo II

2. DOCUMENTAZIONE DA CONSERVARE[5]

Il proponente deve conservare la documentazione relativa alle autovetture dichiarate:

- documenti di vendita e/o acquisto
- documentazione tecnica.

Note:
1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 43E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

L'obiettivo di questa scheda tecnica è quello di incentivare la vendita di autovetture ibride che integrano un motore a combustione interna con uno o più motori/generatori elettrici alimentati da uno o più sistemi di accumulo elettrico (batterie e/o supercondensatori). Infatti tali autovetture presentano consumi di energia primaria inferiori a quelli delle autovetture a combustione interna, nel seguito indicate come "convenzionali". Il risparmio energetico dell' autovettura ibrida viene calcolato rispetto a un autovettura "convenzionale" di riferimento appartenente allo stesso segmento di mercato e che risponde allo standard di omologazione delle emissioni di inquinanti in vigore, attualmente EURO5.
La tecnologica dei veicoli stradali negli ultimi anni ha registrato una forte innovazione con notevoli miglioramenti delle prestazioni energetiche. Nel prossimo futuro, per ottemperare agli obblighi imposti dal Regolamento europeo 443/2009 che fissa a 130 gCO_2/km l'emissione media del venduto nel 2015, le case automobilistiche si trovano di fronte alla necessità di migliorare le prestazioni ambientali e di consumo energetico del proprio parco auto. Una delle strategie attualmente seguite è il miglioramento dell'efficienza energetica dei motori "convenzionali" a benzina, a gasolio ed ibridi. Pertanto vi saranno sicuramente ulteriori sviluppi tecnologici che implicheranno una revisione della scheda non nel suo approccio metodologico, ma nei parametri di riferimento.

Procedura per il calcolo del risparmio annuo di energia primaria

Il Risparmio Specifico Lordo (RSL) ottenibile dalla vendita di un' autovettura ibrida invece di una con alimentazione tradizionale è determinato dalla differenza tra il consumo specifico (consumo a km) dell'autovettura di riferimento ed il consumo specifico (consumo a km) dell'autovettura ibrida per la quale si sta valutando il risparmio energetico, moltiplicato per la percorrenza annua.
Il veicolo di riferimento viene definito per segmenti di mercato, considerando che le esigenze e preferenze dell'acquirente verso un veicolo non possono essere individuate da una sola caratteristica, quale per esempio la potenza del veicolo, ma da una serie di specifiche che possono essere raccolte e descritte per segmento di mercato.
La procedura di calcolo è applicabile solo alle autovetture appartenenti ai segmenti di mercato A,B,C,D.
Il Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria per l'autovettura ibrida è dato dalla seguente formula:

$$RSL = [CS(VR) - CS(Vibrido)] \cdot P / 10^6 \text{ (tep/anno)}$$

Dove:

CS(VR) è il consumo specifico (per km) di energia primaria dell'autovettura di riferimento [10^{-6} tep/km]

CS(Vibrido) è il consumo specifico (per km) di energia primaria, dell'autovettura ibrida [10^{-6} tep/km]

P è la percorrenza media annua (km/anno) dell'autovettura. Le percorrenze annue per i diversi segmenti di mercato, riportate nella Tabella seguente, sono state stimate come media pesata sul venduto delle percorrenze dei veicoli con diversa alimentazione, appartenenti al segmento in esame. I calcoli sono stati effettuati a partire dai dati dell'inventario delle emissioni stradali di ISPRA [1] e del parco circolante ACI [2].

Le percorrenze sono ipotizzate uguali per la autovettura di riferimento e per l'autovettura ibrida, in quanto il numero di km percorsi dipende dalle abitudini del conducente che si suppone rimangano invariate.

I consumi di energia primaria: *CS(VR*) e *CS(Vibrido*) si ricavano a partire dai consumi di carburante in fase d'uso aggiungendo anche i consumi di energia per la produzione e trasporto del carburante. Nei paragrafi successivi vengono descritti in dettaglio gli algoritmi di calcolo dei consumi di energia primaria *CS* per le autovetture ibride e per quelle "convenzionali".

Segmento	km/anno
A - CITY CAR	9.000
B - UTILITARIE	11.000
C - MEDIE	15.000
D - MEDIO GRANDI	18.000

Autovetture ibride

Il consumo di energia primaria delle vetture ibride si calcola secondo la seguente formula:

$$CS(Vibrido) = CI \cdot (1 + f_{prod\text{-}trasp}) \qquad [10^{-6} tep/km]$$

Dove *CI* è dato da:

$$CI = CS_{ib} / 100 \cdot \rho \cdot Pci \cdot 1000 \qquad [10^{-6} tep/km]$$

Dove:

CS_{ib} è il consumo di carburante dell'autovettura ibrida, espresso in l/100km, dichiarato dal costruttore e pubblicato ogni anno, per tutte le autovetture presenti sul mercato italiano, dal MiSE nella "Guida sul risparmio di carburanti e di emissioni di CO2 delle autovetture" [3].

ρ è la densità del carburante espresso in [kg/l] pubblicata nel rapporto dello studio europeo condotto dal JRC [4]

Pci è il potere calorifero inferiore del carburante espresso in [tep/t carburante] e pubblicato nel Bilancio Energetico Nazionale [5]

Nella seguente Tabella si riportano per i diversi carburanti, i valori delle densità e dei poteri calorifici da utilizzare nel calcolo:

carburante	ρ (kg/l)	Pci (tep/t carburante)
benzina	0,745	1,05
gasolio	0,832	1,02

$f_{prod\text{-}trasp}$ è il rapporto tra energia primaria utilizzata per produrre e trasportare il carburante e l'energia contenuta nel carburante prodotto, pari a 0,10 per la benzina e 0,12 per il gasolio, come risulta sommando i valori riportati nel rapporto europeo del JRC [6] per le fasi di raffinazione e di trasporto dei carburanti.

Autovetture di riferimento

I consumi specifici di energia primaria delle autovetture “convenzionali” di riferimento che devono essere utilizzati per il calcolo del risparmio energetico sono riportati nella Tabella 1 della presente scheda per i diversi segmenti di mercato.
Di seguito si descrive la procedura utilizzata per il calcolo di tali valori.
Il consumo di energia primaria CS(VR) delle autovetture “convenzionali” è dato dalla somma del consumo di energia in fase d’uso C(VR) e dei consumi di energia per la produzione e trasporto dei carburanti.
Il consumo di carburante C(VR) è calcolato come media dei consumi delle autovetture vendute nel 2011 e appartenenti allo stesso segmento di mercato della autovettura in esame. Non essendo disponibili dati di consumo disaggregati per segmenti, il calcolo è stato effettuato a partire dai dati di emissione media di CO_2 e del numero di immatricolazioni per alimentazione, pubblicati da UNRAE [7], mediante la seguente formula:

$$C(VR) = Em \cdot \Sigma_j \, (Imm_j \cdot Pci_j / FE_j) / Timm \quad [10^{-6} \text{tep/km}]$$

Dove:
Em è l’emissione media di CO_2 delle autovetture appartenenti al segmento di mercato in esame [gCO_2/km]
j è il tipo di carburante: benzina, gasolio
Immj è il numero di immatricolazioni di autovetture con alimentazione j del segmento di mercato in esame
Timm è il totale delle immatricolazioni di vetture a benzina e gasolio del segmento di mercato in esame
Pci sono i poteri calorifici inferiori espressi in [tep/t carburante] di benzina e gasolio, ricavati dal Bilancio Energetico Nazionale [5].
FE sono i fattori di emissione per unità di carburante pubblicati nella Guida degli Inventari delle Emissioni Nazionali della Comunità Europea [8] espressi in kg di CO_2 per kg di carburante e riportati nella seguente Tabella:

carburante	FE kg CO2/ kg carb.	Pci tep/t carb.
benzina	3,180	1,05
gasolio	3,140	1,02

L’energia primaria CS(VR) si ricava dal consumo in fase d’uso C(VR) secondo la formula:

$$CS(VR) = C(VR) \cdot (1 + f_{prod\text{-}trasp}) \quad [10^{-6} \text{tep/km}]$$

Dove:
$f_{prod\text{-}trasp}$ è il rapporto tra energia primaria utilizzata per produrre e trasportare il carburante e l’energia contenuta nel carburante prodotto. In questo caso, trattandosi di consumi medi delle vetture nuove a benzina e gasolio per segmento di mercato, $f_{prod\text{-}trasp}$ si ottiene per ogni segmento facendo la media sulle immatricolazioni di benzina e gasolio dei $f_{prod\text{-}trasp}$ specifici, pari a 0,10 per la benzina e 0,12 per il gasolio [4].

I consumi specifici di energia primaria CS(VR) delle autovetture “convenzionali” di riferimento, così calcolati, sono riportati nella Tabella seguente:

Segmento mercato	**CS(VR) (10^{-6} tep/km)**
A - CITY CAR	40,34
B - UTILITARIE	43,84
C - MEDIE	48,31
D - MEDIO GRANDI	58,07

Esempi di calcolo del risparmio annuo di energia primaria

Il Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile dall'uso di una autovettura ibrida, benzina-elettrica, piuttosto che una autovettura "convenzionale" è dato da:

$$RSL = (CS(VR) - CS(Vibrido)) \cdot P / 10^6 \text{ [tep/anno]}$$

Il consumo specifico di energia primaria di un' autovettura ibrida appartenente al *segmento C* si ottiene applicando la seguente formula:

$$CS(Vibrido) = (CS_{ib}/ 100 \cdot \rho \cdot Pci \cdot 1000) \cdot (1 + f_{prod\text{-}trasp}) \quad [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Avendo assunto il consumo specifico in fase d'uso (CS_{ib}) pari a 3,8 l/100km e utilizzando i valori di densità, potere calorifero inferiore ed $f_{prod\text{-}trasp}$ riportati per la benzina nella Tabella 2 della scheda si ha:

$$CS(V\ ibrido) = (3{,}8 / 100) \cdot 0{,}750 \cdot 1{,}05 \cdot 1000) \cdot (1 + 0{,}10) = 32{,}92\ [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Il consumo specifico di energia primaria dell'autovettura "convenzionale" CS(VR) è invece quello *del segmento C* riportato in Tabella 1 della scheda, pari a 48,31 10^{-6} tep/km.
Il Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria, quindi, considerando che le percorrenze annue del *segmento C* sono di 15.000 km (da Tabella 1 della scheda) è:

$$\mathbf{RSL = (48{,}31 - 32{,}92) \cdot 15.000 / 10^6 = 230.850 / 10^6 = 0{,}231\ tep/anno}$$

Il mercato

Il mercato delle vetture ibride non è ancora su larga scala, infatti al 2011 ha rappresentato solo lo 0,3% del venduto. Tuttavia le vendite di autovetture ibride dal 2005 sono in forte crescita, anche se non costante; infatti non sembra che gli incentivi statali del 2007 e 2008 abbiano particolarmente influenzato il mercato, mentre gli incentivi 2009, molto più cospicui, invece, sono probabilmente stati determinanti per portare le vendite sopra le 7000 unità. Nel 2011, comunque, il numero di vetture ibride vendute non è crollato come nel caso di altre tipologie di vetture fortemente incentivate nel 2009, attestandosi sopra i 5000 veicoli.
Va comunque sottolineato che l'offerta di questa tecnologia è ancora limitata, in particolare per quanto riguarda i segmenti di vetture piccole, ma in forte espansione.

Stima dei risparmi

Il risparmio energetico unitario delle vetture ibride attualmente sul mercato, rispetto al veicolo di riferimento, va dal 13% al 34% che corrisponde ad un risparmio annuo a veicolo compreso tra 0,07 e 0,25 tep/vei-anno, pari a un risparmio sulla vita tecnica tra 0,7 e 2,5 tep/vei.

Il risparmio medio a veicolo dell'80% delle vetture ibride vendute nel 2011 è pari a 2,2 tep/vei che evidenzia la preferenza accordata dagli acquirenti alle auto con migliori prestazioni energetiche.
Negli ultimi anni il costo dei veicoli ibridi si è andato rapidamente avvicinando a quello dei corrispondenti veicoli "convenzionali". Attualmente il prezzo delle vetture ibride è di poco superiore alle corrispettive a benzina, tra il 10% e il 15%, differenza che scende a pochi punti percentuali nel confronto con il gasolio.
Il maggior costo di acquisto comunque viene compensato dai minori consumi in fase d'uso; si stima il pay–back–time in un periodo variabile tra i 6 e i 10 anni, essendo funzione della tipologia di veicolo (medio o grande) e quindi della sua percorrenza annua.

Riferimenti bibliografici

[1] http://www.sinanet.isprambiente.it/it/inventaria/Gruppo%20inventari%20locali/datitrasporto1990-2010.zip/view

[2] ACI: *"Autoritratto 2010"* (http://www.aci.it/laci/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche/autoritratto/autoritratto-2010.html)

[3] Ministero dello Sviluppo Economico - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Ministero Infrastrutture e Trasporti: *"Guida 2012 al risparmio di carburanti e alle emissioni di CO_2 delle auto"* (http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/GUIDA2012_CO2.pdf)

[4] JRC: *"TANK-TO-WHEELS Report Version 2.c – March 2007"* (http://ies.jrc.ec.europa.eu/uploads/media/WTW_Report_010307.pdf)

[5] MiSE: *"Bilancio energetico nazionale 2010"* (http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/dgerm/ben/ben_2010.pdf)

[6] JRC: *"WELL-TO-TANK Report Version 3.0 November 2008 context - APPENDIX 2 - Description and detailed energy and GHG balance of individual pathways"* (http://ies.jrc.ec.europa.eu/jec-research-collaboration/downloads-jec.html)

[7] UNRAE: *"L'auto 2011" sintesi statistica degli anni 2002 – 2011* (http://www.unrae.it/studi-e-statistiche/categorie/sintesi-statistica/item/2362-sintesi-2011)

[8] EEA: *"EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2009"* (http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009)

Scheda tecnica n. 44E – Diffusione di autovetture alimentate a metano, per il trasporto di passeggeri.

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	TRASP) Sistemi di trasporto: efficientamento energetico dei veicoli
Vita Utile[2]	U = 5 anni
Vita Tecnica[2]	T = 10 anni
Settore di intervento:	Trasporto privato
Tipo di utilizzo:	Trasporto passeggeri

Condizioni di applicabilità della procedura

La presente procedura promuove la diffusione delle autovetture alimentate a metano, sia solo a gas che a doppia alimentazione metano-carburante tradizionale (benzina o gasolio).

La procedura è applicabile solo alle autovetture appartenenti ai segmenti di mercato A,B,C,D

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR)[2]:	autovettura

Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per ogni unità fisica di riferimento appartenente al segmento di mercato X:

$$\mathbf{RSL = [CS(VR) - CS(V_{metano})] \cdot P / 10^6 \quad (tep/anno/autovettura)}$$

dove:

P è la percorrenza annua riportata in Tabella 1 (km/anno)

CS (VR) è il consumo di energia primaria per unità di percorrenza della autovettura di riferimento, riportato in Tabella 1 (10^{-6}tep/km)

CS (V_{metano}) è il consumo di energia primaria per unità di percorrenza della autovettura a gas (10^{-6}tep/km)

I consumi di energia primaria delle autovetture a gas si calcolano a partire dai consumi in fase d'uso aggiungendo i consumi di energia per la distribuzione e compressione del metano.

Più precisamente il consumo di energia primaria è dato da:

$$\mathbf{CS\ (V_{metano}) = (}C_{metano}\mathbf{\ /\ 100 \cdot Pci) \cdot (1 + f_{prod\text{-}trasp}) \quad (10^{-6}tep/km)}$$

dove:

C_{metano} è il consumo di metano dell'autovettura in fase d'uso, espresso in m^3/100km, dichiarato dal costruttore e pubblicato ogni anno, per tutte le autovetture presenti sul mercato italiano, dal MiSE nella "Guida sul risparmio di carburanti e di emissioni di CO2 delle autovetture".

I valori dei coefficienti Pci, $f_{prod\text{-}trasp}$, sono rispettivamente 819 tep/Mm^3 e 0,07.

Segmento di mercato	**CS(VR)** **10^{-6} tep/km**	**P** **km/anno**
A - CITY CAR	40,34	9.000
B - UTILITARIE	43,84	11.000
C - MEDIE	48,31	15.000
D - MEDIO GRANDI	58,07	18.000

Tabella 1: CS(VR) e P delle autovetture di riferimento per segmento

Coefficiente di addizionalità[2]:	$a = 100\%$
Coefficiente di durabilità[2]:	$\tau = 1{,}87$
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]:	
Risparmio netto contestuale (RNc)	$RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$
Risparmio netto anticipato (RNa)	$RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$
Risparmio netto integrale (RNI)	$RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$
Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]: Tipo II	

2. DOCUMENTAZIONE DA CONSERVARE[5]

Il proponente deve conservare la documentazione relativa alle autovetture dichiarate:

– documenti di vendita e/o acquisto
– documentazione tecnica.

Note
1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
4. Secondo l'articolo 29, comma 2, del DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n.28.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 44E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

L'obiettivo di questa scheda tecnica è quello di incentivare la vendita di autovetture a gas, qualora esse abbiano consumi di energia primaria inferiori a quelli delle autovetture con alimentazioni a benzina o gasolio, nel seguito indicate come "convenzionali". Il risparmio energetico della autovettura a metano viene calcolato rispetto a un autovettura "convenzionale" di riferimento appartenente allo stesso segmento di mercato e che risponde allo standard di omologazione delle emissioni di inquinanti in vigore, attualmente EURO5.

Alla luce dei continui progressi tecnologici delle case automobilistiche per aumentare l'efficienza energetica e ridurre l'impatto ambientale degli autoveicoli, sarà necessaria una revisione periodica dei parametri di riferimento della scheda.

Procedura per il calcolo del risparmio annuo di energia primaria

Il Risparmio di energia primaria (RSL) ottenibile dalla vendita di un' autovettura alimentata a gas rispetto ad una con alimentazione tradizionale è determinato dalla differenza tra il consumo specifico (consumo a km) dell' autovettura di riferimento ed il consumo specifico (consumo a km) dell'autovettura a gas per la quale si sta valutando il risparmio energetico, moltiplicato per la percorrenza annua.
Il risparmio energetico è valutato sulla base del segmento di mercato al quale appartiene l'autovettura a gas dichiarato dal costruttore.
La procedura di calcolo è applicabile solo alle autovetture appartenenti ai segmenti di mercato A,B,C,D.
Il Risparmio di energia primaria per l'autovettura a gas è dato dalla seguente formula:

$$RSL = [CS(VR) - CS(V_{metano})] \cdot P / 10^6 \text{ (tep/anno)}$$

Dove:

CS(VR) è il consumo specifico (per km) di energia primaria dell'autovettura di riferimento [10^{-6} tep/km]

$CS(V_{metano})$ è il consumo specifico (per km) di energia primaria, dell'autovettura a gas [10^{-6} tep/km]

P è la percorrenza media annua (km/anno) dell'autovettura. Le percorrenze annue per i diversi segmenti di mercato, riportate nella Tabella seguente, sono state stimate come media pesata sul venduto delle percorrenze dei veicoli con diversa alimentazione, appartenenti al segmento in esame. I calcoli sono stati effettuati a partire dai dati dell'inventario delle emissioni stradali di ISPRA [1] e del parco circolante ACI [2]. Le percorrenze sono ipotizzate uguali per la autovettura di riferimento e per l'autovettura a gas, in quanto il numero di km percorsi dipende dalle abitudini del conducente che si suppone rimangano invariate.

I consumi di energia primaria: *CS(VR)* e $CS(V_{metano})$ si ricavano a partire dai consumi in fase d'uso aggiungendo anche i consumi di energia per la produzione e trasporto per benzina e gasolio e la distribuzione e compressione per il metano.
Nei paragrafi successivi vengono descritti in dettaglio gli algoritmi di calcolo dei consumi di energia primaria *CS* per le diverse tipologie di autovetture.

Segmento	**km/anno**
A - CITY CAR	9.000
B - UTILITARIE	11.000
C - MEDIE	15.000
D - MEDIO GRANDI	18.000

Autovetture a metano

Il consumo di energia primaria delle vetture alimentate a metano si calcola secondo la seguente formula:

$$CS(V_{metano}) =(C_{metano} / 100 \cdot Pci) \cdot (1 + f_{prod\text{-}trasp}) \qquad [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Con:

C_{metano} è il consumo di metano dell'autovettura, espresso in m^3/100km, dichiarato dal costruttore e pubblicato ogni anno, per tutte le autovetture presenti sul mercato italiano, dal MiSE nella "Guida sul risparmio di carburanti e di emissioni di CO2 delle autovetture" [3].

Pci è il potere calorifero inferiore del metano, pari a 819 tep/Mm^3, come si ricava dal Bilancio Energetico Nazionale [4]

$f_{prod\text{-}trasp}$ è il rapporto tra energia primaria utilizzata per la distribuzione e compressione del metano, pari a 0,07, come risulta sommando i valori riportati nel rapporto europeo del JRC [5].

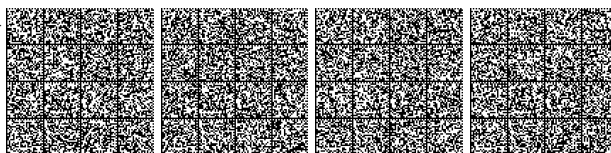
Autovetture di riferimento

I consumi specifici di energia primaria delle autovetture "convenzionali" di riferimento che devono essere utilizzati per il calcolo del risparmio energetico sono riportati nella Tabella 1 della presente scheda per i diversi segmenti di mercato.
Di seguito si descrive la procedura utilizzata per il calcolo di tali valori.
Il consumo di energia primaria delle autovetture "convenzionali" è dato dalla somma del consumo di energia in fase d'uso e dei consumi di energia per la produzione e trasporto dei carburanti secondo la formula:

$$CS(VR) = C \cdot (1 + f_{prod\text{-}trasp}) \qquad [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Dove:

$f_{prod\text{-}trasp}$ è il rapporto tra energia primaria utilizzata per produrre e trasportare il carburante e l'energia contenuta nel carburante prodotto, come risulta sommando i valori riportati nel rapporto europeo del JRC [5] per le fasi di raffinazione e di trasporto dei carburanti.

C è l'energia consumata in fase d'uso calcolata come media dei consumi delle autovetture vendute nel 2011 e appartenenti allo stesso segmento di mercato della autovettura in esame. Non essendo disponibili dati di consumo, il calcolo è stato effettuato a partire dai dati di emissione media di CO_2 e del numero di immatricolazioni per alimentazione, pubblicati da UNRAE [6], mediante la seguente formula:

$$C = Em \cdot \Sigma_j (Imm_j \cdot Pci_j / FE_j) /Timm \qquad [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Dove:

Em è l'emissione media di CO_2 delle autovetture appartenenti al segmento di mercato in esame [gCO_2/km]
j è il tipo di carburante: benzina, gasolio
Immj è il numero di immatricolazioni di autovetture con alimentazione j del segmento di mercato in esame
Timm è il totale delle immatricolazioni di vetture a benzina e gasolio del segmento di mercato in esame
Pci sono i poteri calorifici inferiori espressi in [tep/t carburante] di benzina e gasolio, ricavati dal Bilancio Energetico Nazionale [4].
FE sono i fattori di emissione per unità di carburante pubblicati nella Guida degli Inventari delle Emissioni Nazionali della Comunità Europea [7] espressi in kg di CO_2 per kg di carburante e riportati nella seguente Tabella:

carburante	**FE kg CO2 per kg carb.**	**Pci tep/t carb.**
benzina	3,180	1,05
gasolio	3,140	1,02

I consumi specifici di energia primaria CS(VR) delle autovetture "convenzionali" di riferimento, così calcolati, sono riportati nella Tabella seguente.

Segmento mercato	**CS(VR) (10^{-6} tep/km)**
A - CITY CAR	40,34
B - UTILITARIE	43,84
C - MEDIE	48,31
D - MEDIO GRANDI	58,07

Esempio di calcolo del risparmio annuo di energia primaria

Il Risparmio di energia primaria conseguibile dalla vendita di una autovettura alimentata a metano, piuttosto che una autovettura "convenzionale" è dato da:

$$RSL = [CS(VR) - CS(V_{metano})] \cdot P / 10^6 \quad \text{[tep/anno]}$$

Il consumo specifico di energia primaria di una autovettura alimentata a metano appartenente al *segmento D* si ottiene applicando la seguente formula:

$$CS(V_{metano}) = (C_{metano}/ 100 \cdot Pci) \cdot (1 + f_{prod\text{-}trasp}) \quad [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Avendo assunto il consumo specifico in fase d'uso (C_{metano}) pari a 6,6 m^3/100km e utilizzando i valori di potere calorifero inferiore ed $f_{prod\text{-}trasp}$ pari a 819 tep/Mm^3 e 0,07 si ha:

$$CS(V_{metano}) = (6{,}6 / 100 \cdot 819) \cdot (1 + 0{,}07) = 57{,}838 \quad [10^{-6}\text{ tep/km}]$$

Il consumo specifico di energia primaria dell'autovettura "convenzionale" CS(VR) è invece quello *del segmento D* riportato in Tabella 1 della scheda, pari a 58,07 10^{-6} tep/km.
Il Risparmio di energia primaria, quindi, considerando che le percorrenze annue del *segmento D* sono di 18.000 km (da Tabella 1 della scheda) è:

$$\mathbf{RSL = (58{,}07 - 57{,}84) \cdot 18.000 / 10^6 = 4.140 / 10^6 = 0{,}004\ tep/anno}$$

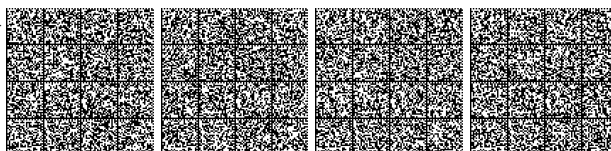
Si deve sottolineare che i consumi di energia primaria delle autovetture a metano sono in genere maggiori dei consumi delle vetture convenzionali, nonostante il minore consumo in fase di compressione del gas rispetto alla fase di raffinazione dei carburanti. Pertanto al momento potranno beneficiare dei TEE solo pochissimi modelli. L'esempio riportato prende in considerazione consumi tra i più bassi delle vetture a gas attualmente sul mercato.

Stima dei risparmi

Le vendite di autovetture alimentate a metano hanno avuto una forte crescita negli anni 2007-2010 grazie agli ecoincentivi statali, in particolare nel periodo da febbraio 2009 a fine marzo 2010 durante il quale, grazie agli ecoincentivi molto cospicui del DL n.5/2009, le immatricolazioni di autovetture a metano hanno raggiunto il 9% del venduto. Dopo un calo delle vendite nel 2011, nei primi 9 mesi del 2012 si è registrato un aumento di circa il 40% rispetto allo stesso periodo del 2011 [8].
Il 90% delle vendite, nel 2011, ha riguardato vetture con un consumo medio superiore al veicolo di riferimento di circa 0,1 tep/anno/vei, mentre il restante 10% ha coinvolto vetture con consumi ancora superiori (+0,2 tep/anno/vei).

Nei primi nove mesi del 2012, le vetture a metano vendute hanno in media un consumo superiore del 30% alle vetture di riferimento, e solo l'1,5% delle vendite ha un consumo inferiore al veicolo di riferimento.
Alla luce di questi dati e delle considerazioni sopra riportate, nel caso in cui non si prefigurino cambiamenti sostanziali del mercato o miglioramenti decisivi nelle prestazioni energetiche delle autovetture a metano, è difficile immaginare la possibile emissione di TEE verso questo tipo di vetture.

Riferimenti bibliografici

[1] http://www.sinanet.isprambiente.it/it/inventaria/Gruppo%20inventari%20locali/datitrasporto1990-2010.zip/view
[2] ACI: *"Autoritratto 2010"* (http://www.aci.it/laci/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche/autoritratto/autoritratto-2010.html)
[3] Ministero dello Sviluppo Economico - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Ministero Infrastrutture e Trasporti: *"Guida 2012 al risparmio di carburanti e alle emissioni di CO_2 delle auto"* (http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/GUIDA2012_CO2.pdf)
[4] MiSE: *"Bilancio energetico nazionale 2010"* (http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/dgerm/ben/ben_2010.pdf)
[5] JRC: *"WELL-TO-TANK Report Version 3.0 November 2008 context - APPENDIX 2 - Description and detailed energy and GHG balance of individual pathways"* (http://ies.jrc.ec.europa.eu/jec-research-collaboration/downloads-jec.html)
[6] UNRAE: *"L'auto 2011" sintesi statistica degli anni 2002 – 2011* (http://www.unrae.it/studi-e-statistiche/categorie/sintesi-statistica/item/2362-sintesi-2011)
[7] EEA: *"EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2009"* (http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009)
[8] UNRAE: *"Top 10 per alimentazione settembre 2012"* http://www.unrae.it/rae-servizi/item/2410-struttura-del-mercato-%E2%80

Scheda tecnica n. 45E – Diffusione di autovetture alimentate a GPL per il trasporto di passeggeri.

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	TRASP) Sistemi di trasporto: efficientamento energetico dei veicoli
Vita Utile[2]	U = 5 anni
Vita Tecnica[2]	T = 10 anni
Settore di intervento:	Trasporti
Tipo di utilizzo:	Trasporto passeggeri

Condizioni di applicabilità della procedura

La presente procedura promuove la diffusione delle autovetture alimentate a GPL, sia solo a gas che a doppia alimentazione GPL-carburante tradizionale (benzina o gasolio).

La procedura è applicabile solo alle autovetture appartenenti ai segmenti di mercato A,B,C,D.

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR)[2]:	autovettura

Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per ogni unità fisica di riferimento appartenente al segmento di mercato X:

$$\mathbf{RSL = [CS(VR) - CS(V_{GPL})] \cdot P / 10^6} \quad \mathbf{(tep/anno/autovettura)}$$

dove:

P è la percorrenza annua riportata in Tabella 1 (km/anno)

CS (VR) è il consumo di energia primaria per unità di percorrenza della autovettura di riferimento, riportato in Tabella 1 (10^{-6}tep/km)

CS (V_{GPL}) è il consumo di energia primaria per unità di percorrenza della autovettura a GPL (10^{-6}tep/km)

I consumi di energia primaria delle autovetture a GPL si calcolano a partire dai consumi in fase d'uso aggiungendo i consumi di energia per la distribuzione e compressione dei carburanti.

Più precisamente il consumo di energia primaria è dato da:

$$\mathbf{CS\ (V_{GPL}) = (C / 100 \cdot \rho \cdot Pci \cdot 1000) \cdot (1 + f_{prod\text{-}trasp})} \quad (10^{-6}\text{tep/km})$$

dove:

C è il consumo di GPL dell'autovettura in fase d'uso, espresso in l/100km, dichiarato dal costruttore e pubblicato ogni anno, per tutte le autovetture presenti sul mercato italiano, dal MiSE nella "Guida sul risparmio di carburanti e di emissioni di CO2 delle autovetture"

I valori dei coefficienti: ρ, Pci, $f_{prod\text{-}trasp}$, sono riportati in Tabella 2.

Segmento di mercato	**CS(VR) 10^{-6} tep/km**	**P km/anno**
A - CITY CAR	40,34	9.000
B - UTILITARIE	43,84	11.000
C - MEDIE	48,31	15.000
D - MEDIO GRANDI	58,07	18.000

Tabella 1: CS(VR) e P delle autovetture di riferimento per segmento

Carburante	**Pci**	** (kg/l)**	**$f_{prod-trasp}$**
GPL	1,10 tep/t	0,538	0,03

Tabella 2: Coefficienti per il calcolo dei $CS(V_{GPL})$ dei veicoli a GPL

Coefficiente di addizionalità[2]:	a = 100%
Coefficiente di durabilità[2]:	τ = 1,87
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]: **Risparmio netto contestuale** (RNc) **Risparmio netto anticipato** (RNa) **Risparmio netto integrale** (RNI)	 $RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$ $RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$ $RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$
Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]: Tipo II	

2. DOCUMENTAZIONE DA CONSERVARE[5]

Il proponente deve conservare la documentazione relativa alle autovetture dichiarate:

– documenti di vendita e/o acquisto
– documentazione tecnica.

Note:
1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4. Secondo l'articolo 29, comma 2, del DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n.28.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 45E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

L'obiettivo di questa scheda tecnica è quello di incentivare la vendita di autovetture a GPL, con o senza doppia alimentazione a benzina o gasolio, qualora esse abbiano consumi di energia primaria inferiori a quelli delle autovetture con alimentazioni a benzina o gasolio, nel seguito indicate come "convenzionali". Il risparmio energetico della autovettura a gas viene calcolato rispetto a un autovettura "convenzionale" di riferimento appartenente allo stesso segmento di mercato e che risponde allo standard di omologazione delle emissioni di inquinanti in vigore, attualmente EURO5. Alla luce dei continui progressi tecnologici delle case automobilistiche per aumentare l'efficienza energetica e ridurre l'impatto ambientale degli autoveicoli, sarà necessaria una revisione periodica dei parametri di riferimento della scheda.

Procedura per il calcolo del risparmio annuo di energia primaria

Il Risparmio di energia primaria (RSL) ottenibile dalla vendita di un'autovettura alimentata a GPL rispetto ad una con alimentazione tradizionale è determinato dalla differenza tra il consumo specifico (consumo a km) dell' autovettura di riferimento ed il consumo specifico (consumo a km) dell'autovettura a gas per la quale si sta valutando il risparmio energetico, moltiplicato per la percorrenza annua.
Il risparmio energetico è valutato sulla base del segmento di mercato al quale appartiene l'autovettura a gas dichiarato dal costruttore.
La procedura di calcolo è applicabile solo alle autovetture appartenenti ai segmenti di mercato A,B,C,D.
Il Risparmio di energia primaria per l'autovettura a gas è dato dalla seguente formula:

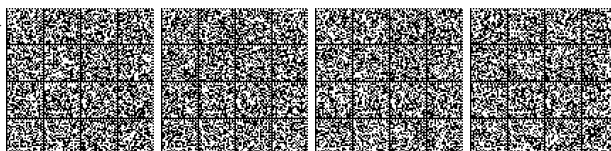
$$RSL = [CS(VR) - CS(V_{GPL})] \cdot P / 10^6 \text{ (tep/anno)}$$

Dove:

$CS(VR)$ è il consumo specifico (per km) di energia primaria dell'autovettura di riferimento [10^{-6} tep/km]

$CS(V_{GPL})$ è il consumo specifico (per km) di energia primaria, dell'autovettura a GPL [10^{-6} tep/km]

P è la percorrenza media annua (km/anno) dell'autovettura. Le percorrenze annue per i diversi segmenti di mercato, riportate nella Tabella seguente, sono state stimate come media pesata sul venduto delle percorrenze dei veicoli con diversa alimentazione, appartenenti al segmento in esame. I calcoli sono stati effettuati a partire dai dati dell'inventario delle emissioni stradali di ISPRA [1] e del parco circolante ACI [2]. Le percorrenze sono ipotizzate uguali per la autovettura di riferimento e per l'autovettura a gas, in quanto il numero di km percorsi dipende dalle abitudini del conducente che si suppone rimangano invariate.

I consumi di energia primaria: $CS(VR)$ e $CS(V_{GPL})$ si ricavano a partire dai consumi in fase d'uso aggiungendo anche i consumi di energia per la produzione e trasporto per benzina e gasolio e la distribuzione e compressione per il GPL.
Nei paragrafi successivi vengono descritti in dettaglio gli algoritmi di calcolo dei consumi di energia primaria CS per le diverse tipologie di autovetture.

Segmento	**km/anno**
A - CITY CAR	9.000
B - UTILITARIE	11.000
C - MEDIE	15.000
D - MEDIO GRANDI	18.000

Autovetture a GPL

Il consumo di energia primaria delle vetture alimentate a GPL si calcola secondo la seguente formula:

$$CS(V_{GPL}) = CI \cdot (1 + f_{prod\text{-}trasp}) \qquad [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Dove *CI* è dato da:

$$CI = C / 100 \cdot \rho \cdot Pci \cdot 1000 \qquad [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Con:

C è il consumo di GPL dell'autovettura, espresso in l/100km, dichiarato dal costruttore e pubblicato ogni anno, per tutte le autovetture presenti sul mercato italiano, dal MiSE nella "Guida sul risparmio di carburanti e di emissioni di CO2 delle autovetture" [3].

ρ è la densità del GPL, pari a 0,538 kg/l [4]

Pci è il potere calorifero inferiore del GPL, pari a 1,1 tep/t, come si ricava dal Bilancio Energetico Nazionale [5]

$f_{prod\text{-}trasp}$ è il rapporto tra energia primaria utilizzata per la distribuzione e compressione del GPL e l'energia in fase d'uso. Tale rapporto per il GPL è pari a 0,03, come risulta sommando i valori riportati nel rapporto europeo del JRC [6].

Autovetture di riferimento

I consumi specifici di energia primaria delle autovetture "convenzionali" di riferimento che devono essere utilizzati per il calcolo del risparmio energetico sono riportati nella Tabella 1 della presente scheda per i diversi segmenti di mercato.
Di seguito si descrive la procedura utilizzata per il calcolo di tali valori.
Il consumo di energia primaria delle autovetture "convenzionali" è dato dalla somma del consumo di energia in fase d'uso e dei consumi di energia per la produzione e trasporto dei carburanti secondo la formula:

$$CS(VR) = C \cdot (1 + f_{prod\text{-}trasp}) \qquad [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Dove:

$f_{prod\text{-}trasp}$ è il rapporto tra energia primaria utilizzata per produrre e trasportare il carburante e l'energia contenuta nel carburante prodotto, come risulta sommando i valori riportati nel rapporto europeo del JRC [6] per le fasi di raffinazione e di trasporto dei carburanti.

C è l'energia consumata in fase d'uso calcolata come media dei consumi delle autovetture vendute nel 2011 e appartenenti allo stesso segmento di mercato della autovettura in esame. Non essendo disponibili dati di consumo, il calcolo è stato effettuato a partire dai dati di emissione media di CO_2 e del numero di immatricolazioni per alimentazione, pubblicati da UNRAE [7], mediante la seguente formula:

$$C = Em \cdot \Sigma_j (Imm_j \cdot Pci_j / FE_j) / Timm \quad [10^{-6} tep/km]$$

Dove:

Em è l'emissione media di CO_2 delle autovetture appartenenti al segmento di mercato in esame [gCO_2/km]

j è il tipo di carburante: benzina, gasolio

Immj è il numero di immatricolazioni di autovetture con alimentazione j del segmento di mercato in esame

Timm è il totale delle immatricolazioni di vetture a benzina e gasolio del segmento di mercato in esame

Pci sono i poteri calorifici inferiori espressi in [tep/t carburante] di benzina e gasolio, ricavati dal Bilancio Energetico Nazionale [5]

FE sono i fattori di emissione per unità di carburante pubblicati nella Guida degli Inventari delle Emissioni Nazionali della Comunità Europea [8] espressi in kg di CO_2 per kg di carburante e riportati nella seguente Tabella:

carburante	FE kg CO2 per kg carb.	Pci tep/t carb.
benzina	3,180	1,05
gasolio	3,140	1,02

I consumi specifici di energia primaria CS(VR) delle autovetture "convenzionali" di riferimento, così calcolati, sono riportati nella Tabella seguente.

Segmento mercato	CS(VR) (10^{-6} tep/km)
A - CITY CAR	40,34
B - UTILITARIE	43,84
C - MEDIE	48,31
D - MEDIO GRANDI	58,07

Esempi di calcolo del risparmio annuo di energia primaria

Si riportano di seguito due esempi di calcolo del risparmio annuo di energia primaria: il primo relativo ad un'autovettura appartenente al *segmento B* ed il secondo ad una appartenente al *segmento D.*

Il risparmio di energia primaria conseguibile dalla vendita di un'autovettura alimentata a GPL piuttosto che una autovettura "convenzionale" è dato da:

$$RSL = [CS(VR) - CS(V_{GPL})] \cdot P / 10^6 \quad [tep/anno]$$

Il consumo specifico di energia primaria di un' autovettura a GPL appartenente *al segmento B* si ottiene applicando la seguente formula:

$$CS(V_{GPL}) = (C_{GPL} / 100 \cdot \rho \cdot Pci \cdot 1000) \cdot (1 + f_{prod\text{-}trasp}) \qquad [tep/anno]$$

Dove la densità ρ è pari 0,538 kg/l, il potere calorifico inferiore *Pci* a 1,1 tep/t e $f_{prod\text{-}trasp}$ a 0,03.

Autovettura a GPL di segmento A

Assumendo un consumo specifico in fase d'uso (C_{GPL}) di 5,6 l/100km, si ha:

$$CS(V_{GPL}) = (5{,}6 / 100) \cdot 0{,}538 \cdot 1{,}1 \cdot 1000 \cdot (1+0{,}03) = 34{,}14\ [10^{-6}\text{tep/km}]$$

Il consumo specifico di energia primaria dell'autovettura "convenzionale" CS(VR) è, invece, riportato nella Tabella 1 della scheda ed è pari a 40,34 10^{-6} tep/km.
Il Risparmio di energia primaria, quindi, essendo le percorrenze annue del *segmento A* uguali a 11.000 km (da Tabella 1 della scheda) è:

$$\mathbf{RSL = [(40{,}34 - 34{,}14) \cdot 9.000] / 10^6 = 55{,}80/ 10^6 = 0{,}056\ tep/anno}$$

Autovettura a GPL di segmento B

Assumendo un consumo specifico in fase d'uso (C_{GPL}) di 5,8 l/100km, si ha:

$$CS(V_{GPL}) = (5{,}8 / 100) \cdot 0{,}538 \cdot 1{,}1 \cdot 1000 \cdot (1+0{,}03) = 35{,}35\ [10^{-6}\text{tep/km}]$$

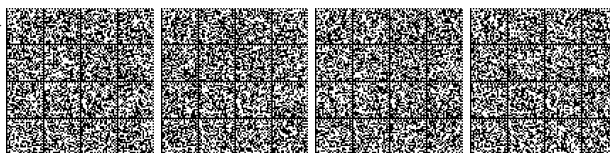
Il consumo specifico di energia primaria dell'autovettura "convenzionale" CS(VR) è, invece, riportato nella Tabella 1 della scheda ed è pari a 43,84 10^{-6} tep/km.
Il Risparmio di energia primaria, quindi, essendo le percorrenze annue del *segmento B* uguali a 18.000 km (da Tabella 1 della scheda) è:

$$\mathbf{RSL = [(43{,}84 - 35{,}35) \cdot 11.000] / 10^6 = 93.39 / 10^6 = 0{,}093\ tep/anno}$$

Il mercato

Le vendite di autovetture alimentate a GPL hanno avuto una fortissima crescita negli anni 2007-2010 grazie agli ecoincentivi statali, in particolare nel periodo da febbraio 2009 a fine marzo 2010 durante il quale, grazie agli ecoincentivi molto cospicui del DL n.5/2009, le immatricolazioni di autovetture GPL hanno raggiunto il 23% del venduto. Nel 2011 le vendite di vetture GPL sono scese, rimanendo comunque al di sopra delle vendite degli anni precedenti le manovre incentivanti. Nei primi nove mesi del 2012 si è registrata un'impennata delle vendite di questa tipologia di autovetture con un incremento rispetto allo stesso periodo del 2011 pari a + 124%. Infatti hanno raggiunto quasi le 92.000 unità [9], dimostrando l'attrattività di questo tipo di veicoli, grazie al minor prezzo del GPL, rispetto a quello di benzina e gasolio.
E' presumibile, quindi, che il numero di vendite non crolli ulteriormente nei prossimi anni, anche se il mercato dell'auto nel suo complesso sta vivendo un momento di forte crisi.

Stima dei risparmi

Guardando nel dettaglio la struttura del mercato delle vetture GPL [10], si nota che le autovetture vendute nel 2011 sono per la maggior parte appartenenti ai segmenti A e B. Il 43% delle vendite, pari a circa 24.000 vetture, ha riguardato autovetture che mediamente risultano avere un risparmio in energia primaria pari a 0,025 tep/vei-anno rispetto alle vetture di riferimento come definite nella scheda.
Nei primi 9 mesi del 2012 [9], invece, il risparmio medio che risulta dalle vendite delle vetture GPL si è più che dimezzato, essendo state vendute vetture meno efficienti dell'anno precedente.

Considerando le vetture più vendute, pari a quasi 40.000 vetture (il 45% delle vendite), il consumo specifico medio è solo di 0,014 tep/vei-anno inferiore a quello dei veicoli di riferimento.
Quindi, adottare delle misure per orientare il mercato verso veicoli più efficienti può produrre un risparmio energetico che altrimenti difficilmente potrebbe essere raggiunto. Infatti, nel panorama dell'offerta molto varia di vetture a GPL, esistono modelli, anche se non rientrano tra i più venduti, che hanno un consumo di energia primaria inferiore al veicolo di riferimento anche del 15-20%, che tradotto in risparmio annuo può arrivare anche a 0,1 tep/vei-anno pari a circa 1 tep/veicolo nel corso della sua vita. Se il mercato si spostasse più verso queste autovetture, i risparmi energetici potrebbero essere ben più consistenti.

Riferimenti bibliografici

[1] ISPRA: *"Trasporto su strada. Rapporto 124/2010"* (Dati Trasporto 1990 – 2009: http://www.sinanet.isprambiente.it/it/inventaria/Gruppo%20inventari%20locali/datitrasporto1990-2009.zip/view)
[2] ACI: *"Autoritratto 2010"* (http://www.aci.it/laci/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche/autoritratto/autoritratto-2010.html)
[3] Ministero dello Sviluppo Economico - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Ministero Infrastrutture e Trasporti: *"Guida 2012 al risparmio di carburanti e alle emissioni di CO_2 delle auto"* http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/GUIDA2012_CO2.pdf
[4] Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UN/ECE): "*Regolamento n. 101/2007"* (GU L 158/34 del 19/06/2007)
[5] MiSE: *"Bilancio energetico nazionale 2010"* (http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/dgerm/ben/ben_2010.pdf)
[6] JRC: *"WELL-TO-TANK Report Version 3.0 November 2008 context - APPENDIX 2 - Description and detailed energy and GHG balance of individual pathways"* (http://ies.jrc.ec.europa.eu/jec-research-collaboration/downloads-jec.html)
[7] UNRAE: *"L'auto 2011" sintesi statistica degli anni 2002 – 2011* (http://www.unrae.it/studi-e-statistiche/categorie/sintesi-statistica/item/2362-sintesi-2011)
[8] EEA: *"EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2009"* (http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009)
[9] UNRAE: *"Top 10 per alimentazione settembre 2012"* (http://www.unrae.it/studi-e-statistiche/categorie/dati-statistici/item/2406-top-10-per-alimentazione-settembre-2012)
[10] UNRAE: *"Top 10 per alimentazione dicembre 2011"* (http://www.unrae.it/rae-servizi/item/2239-top-10-per-alimentazione-dicembre-2011)

Scheda tecnica n. 46E – Pubblica illuminazione a led in zone pedonali: sistemi basati su tecnologia a led in luogo di sistemi preesistenti con lampade a vapori di mercurio

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	IPUB-RET) applicazione di dispositivi per l'efficientamento di impianti esistenti (retrofit) IPUB-NEW) illuminazione pubblica: nuovi impianti efficienti o rifacimento completa degli esistenti
Vita Utile[2]:	U = 5 anni
Vita Tecnica[2]:	T = 10 anni per IPUB-RET T = 15 anni per IPUB-NEW
Settore di intervento:	Terziario
Tipo di utilizzo:	Riduzione dei consumi di energia elettrica nella pubblica illuminazione

Condizioni di applicabilità della procedura

La presente scheda si applica all'installazione di sistemi illuminanti basati su tecnologia led montati su pali o supporti similari, al fine di ottenere un'illuminazione omogenea e a basso contrasto di aree aperte al pubblico non destinate al traffico veicolare.

La procedura si applica unicamente all'installazione di sistemi illuminanti a led in sostituzione di sistemi esistenti con lampade a vapori di mercurio, sia nel caso di riprogettazione dell'impianto con installazione di nuovi pali, sia mediante l'installazione dei sistemi a led su pali esistenti. Ciascun sistema a led (lampada, ottica e ausiliari) deve avere efficienza luminosa non inferiore a 68 lm/W.

La procedura si applica alle aree pedonali, isole pedonali, piazze interdette alla circolazione dei veicoli. Non si applica ad impianti al di fuori della pubblica illuminazione, sebbene aperti al pubblico. Non si applica in ogni caso a installazioni sportive, parcheggi, aree portuali e aeroportuali destinate al carico/scarico merci. Non si applica sistemi del tipo fari, torri a faro e a sistemi di illuminazione dal basso.

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR)[2]	Sistema illuminante a led

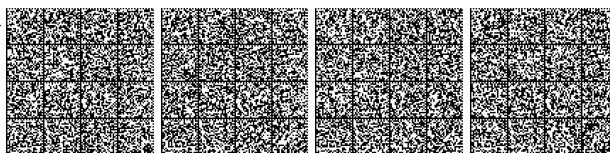
Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria **(10^{-3} tep/anno/sistema)** conseguibile per singola unità fisica di riferimento; si ricava dalla tabella sottostante in funzione della potenza dell'installando sistema illuminante a led **P** (W) e della presenza o meno del regolatore di flusso nella situazione pre-intervento

Risparmio lordo (RL) di energia primaria

$$\mathbf{RL} = \sum_{j=1}^{6} \mathbf{RSL}_j \cdot \mathbf{N}_j \quad \mathbf{(tep/anno)}$$

dove:

$\mathbf{N}_j$= numero di sistemi illuminanti a led installati nella classe di potenza j;

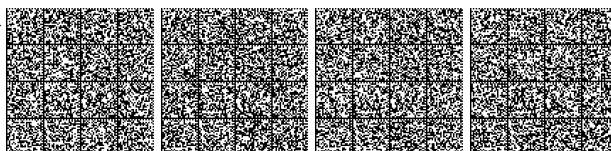
$\mathbf{RSL}_j$= risparmio specifico lordo per la classe di potenza j;

Caso 1: installazione in luogo di impianti non dotati di regolatore di flusso luminoso		
j	**P_j (W)**	**RSL_j (10^{-3}tep/anno/sistema)**
1	<30	13,0
2	40	25,3
3	60	36,7
4	80	47,5
5	100	57,5
6	>100	66,7

Caso 2: installazione in luogo di impianti dotati di regolatore di flusso luminoso		
j	**P_j (W)**	**RSL_j (10^{-3}tep/anno/sistema)**
1	<30	10,4
2	40	20,2
3	60	29,4
4	80	38,0
5	100	46,0
6	>100	53,3

Per valori di potenza intermedi tra quelli proposti, si procede in entrambi i casi per interpolazione lineare.

Coefficiente di addizionalità[2]:	a = 100%
Coefficiente di durabilità per applicazioni nel settore IPUB-RET[2] Coefficiente di durabilità per applicazioni nel settore IPUB-NEW[2]	τ =1,87 τ =2,65
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]: **Risparmio netto contestuale** (RNc) **Risparmio netto anticipato** (RNa) **Risparmio netto integrale** (RNI)	 $RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$ $RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$ $RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$
Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]:	Tipo I

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Disposto articolo 6, decreti ministeriali 20/07/04 e s.m.i.
- UNI 11356:2010 Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED
- UNI EN 13032-1:2012 Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 1: Misurazione e formato di file
- UNI 10819:1999 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- UNI 11248:2007 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI EN 13201-2:2004 Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali
- UNI EN 13201-3:2004 Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni
- UNI EN 13201-4:2004 Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE[5]

- Nome, indirizzo e numero telefonico di ogni soggetto/ente titolare del sito per cui la scheda si applica.
- Fatture di acquisto con specifica dei componenti.
- Documentazione relativa al preesistente sistema di illuminazione: numero, disposizione e tipologia dei corpi illuminanti, fotografie dell'impianto preesistente. Nel solo caso in cui alla data di pubblicazione della scheda il nuovo impianto sia già stato realizzato, e si ricada nelle possibilità di poter richiedere titoli di efficienza energetica ai sensi della disciplina in vigore nella stessa data, in mancanza della documentazione sul preesistente impianto potrà essere redatta dal detentore o dal gestore dell'impianto un'autocertificazione contenente almeno la tipologia dei corpi illuminanti e il numero degli stessi.

4. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA TRASMETTERE[6]

Planimetria e caratteristiche degli apparecchi illuminanti impiegati (scheda tecnica con indicazione di marca, modello, potenza).

Note

1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
6. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 13 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

Allegato alla scheda tecnica n. 46E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

Il consumo di energia elettrica per pubblica illuminazione (p.i.) nell'anno 2010 è stato pari a 6,4 TWh, poco più del 2% sui consumi finali di energia elettrica. Il costo della p.i. si può stimare fra il 15% ed il 25% del totale delle spese energetiche di un ente locale e si può avvicinare al 50% di quelle elettriche.
Le riduzioni dei consumi di energia elettrica ottenibili mediante interventi di razionalizzazione energetica nel settore della pubblica illuminazione possono derivare da una serie di elementi, spesso in combinazione tra loro, quali maggiore efficienza delle sorgenti (LED nel caso specifico), maggiore efficienza del corpo illuminante (ottiche, riflettori e altro), migliore progettazione illuminotecnica dell'impianto nel suo complesso. Tali riduzioni possono talvolta essere consistenti e vanno pertanto perseguite e, nel caso ciò non avvenga naturalmente, adeguatamente incentivate.
Il meccanismo dei certificati bianchi presenta già alcune schede semplificate dedicate alla p.i. La presente proposta di scheda va parzialmente a coprire le zone non destinate al traffico motorizzato, nell'ottica di spingersi verso un completamento del quadro di supporto alla p.i.
In particolare la scheda si rivolge, adottando una metodologia semplificata, alla sostituzione di corpi illuminanti con lampade a vapori di mercurio con sistemi a led. Riguardo gli impianti basati su altre tecnologie, in particolare quelli con lampade a vapori di sodio, si rimanda a successivi approfondimenti ed eventualmente schede.
Parte delle considerazioni di seguito sviluppate sono basate sui risultati della sezione D del rapporto "Metodologie per la definizione di risparmi energetici, nell'ambito del meccanismo dei titoli di efficienza energetica, attraverso metodologie semplificate" elaborato da FIRE-ENEA all'interno della Ricerca di sistema elettrico nell'anno 2010.

Potenziale di sviluppo e barriere alla diffusione

Il potenziale di sviluppo della tecnologia led nell'illuminazione in generale è senz'altro notevole, come peraltro evidenziato nel recente rapporto della società Frost & Sullivan "World LED Lighting Market"; nel lavoro si rileva che il mercato globale dei led per illuminazione ha prodotto entrate per circa 343 milioni di euro nel 2010 e stima che questa cifra supererà i 1.300 milioni di euro nel 2017.
Le potenzialità della tecnologia a led nel settore illuminazione appaiono notevoli: dai dati disponibili da letteratura a metà 2010 e da indagini condotte nello stesso anno (vedi rapporto seguente) si riteneva ragionevole stimare per i dispositivi a led una presenza che poteva raggiungere al massimo l'1% sul totale installato.
Il numero di punti luce con lampade a vapori di mercurio, secondo una stima dell'anno 2005 (P.Van Tichelen et. al., 2007: *Final Report, Public street lighting*, DGTREN), ammontava a 5.760.000 su un totale di 9 milioni di punti luce; le lampade a vapori di sodio risultavano 2.520.000. Il resto era composto per lo più da lampade ad alogenuri metallici, sodio a bassa pressione e fluorescenti lineari. Considerando un tasso di sostituzione delle lampade a vapori di mercurio con lampade a vapori di sodio del 3%, si giunge per l'anno 2012 alla seguente ripartizione indicativa: 55% lampade a vapori di mercurio, 37% lampade a vapori di sodio ad alta pressione, 8% altro. Sebbene la scheda sia rivolta alle sole aree pedonali, con i vincoli riportati nelle "condizioni di applicabilità della procedura" e tenuto conto che la tecnologia a vapori di mercurio, sebbene non rappresenti più la tecnologia di riferimento sul mercato, continua ad essere largamente presente nel campo della p.i., si ravvisano interessanti opportunità di azione in particolare per gli enti locali, eventualmente in un contesto di efficientamento più ampio dell'impiantistica delle proprietà dell'ente stesso.

Tra le barriere si rilevano principalmente il costo d'acquisto e la complessità nel campo della p.i. di adattare soluzioni a led ad armature esistenti (i.e. semplice retrofit), con la necessità di sostituire l'intero corpo illuminante o, talvolta, di implementare una nuova palificazione.
Tra le barriere non economiche si ravvisa la scarsa conoscenza della tecnologia, alimentata da dubbi risultati ottenuti relativi a prodotti di scarsa qualità dal punto di vista illuminotecnico o implementazioni su reti di p.i. esistenti non svolte a regola d'arte.
Dal punto di vista della conoscenza si rileva tuttavia che l'illuminazione a led sta conquistando notevole spazio nella stampa specialistica, e un certo interesse da parte delle associazioni di categoria; si segnalano tra l'altro gli apporti scientifici della Ricerca di sistema elettrico (a cura di vari soggetti tra cui RSE, ENEA, FIRE, Università).

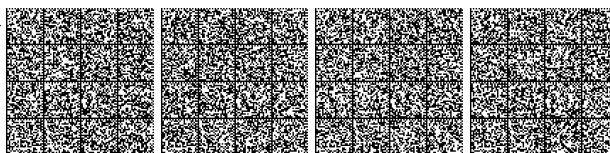
La tecnologia

Sebbene la nascita del primo led risalga al 1920, in Russia, l'innovazione che ha permesso ai led di essere oggi impiegati nell'illuminotecnica è dovuta ai lavori di S.Nakamura, negli anni novanta, che riuscì ad ottenere la tonalità bianca con l'utilizzo del nitruro di gallio e della tecnologia dei fosfori per il rivestimento del chip. L'evoluzione tecnologica a fini illuminotecnici può collocarsi invece principalmente negli ultimi anni.
I led consentono risparmi, a parità d'uso finale, fino all'80% di energia elettrica rispetto a una lampada a incandescenza, hanno una durata di vita superiore a 50.000 ore, bassi costi di manutenzione, e buona affidabilità, visto che in caso di danneggiamento di parte degli elementi il resto della sorgente luminosa continua a funzionare. Altre caratteristiche sono le basse potenze richieste, che consentono agli apparecchi a led di essere alimentati da energia elettrica prodotta da piccoli impianti alimentati da fonti rinnovabili (ad esempio per sistemi di illuminazione non connessi alla rete elettrica o per la segnaletica stradale), i bassi costi di manutenzione, la direzionalità della luce emessa.
Un aspetto importante da sottolineare è l'assenza di sostanze tossiche e nocive, che consente ai led di essere smaltiti tra i rifiuti indifferenziati. Diversamente dalle lampade a scarica, non contengono né i fosfori presenti nei tubi fluorescenti, né gas tossici e inquinanti come i vapori di mercurio.
I bassi ingombri e pesi, unitamente alla semplicità della struttura del prodotto, sono inoltre caratteristiche che portano a ridurre l'impatto che il led esercita sull'ambiente.
Le modalità applicative dei led nel settore illuminazione sono principalmente due: applicazioni in retrofit o sostituzione totale dell'apparecchio illuminante. Per la p.i. la modalità in genere adottata è la seconda, impiegando quando possibile il supporto (in genere un palo) presente in precedenza. Un problema importante, che limita le applicazioni in retrofit, è l'energia termica sviluppata dalla lampada, difficile da dissipare nelle armature preesistenti.

Calcolo del risparmio di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento

Nell'ottica di fornire all'operatore una procedura di semplice applicazione, senza dover ricorrere a misurazioni dirette come è nello spirito delle procedure standardizzate, il calcolo dei risparmi è stato condotto a parità di flusso utile, sotto definite condizioni e per definite tipologie di applicazione, riportate nelle "condizioni di applicabilità della procedura".
Il risparmio specifico lordo è calcolato come segue:

$$\mathbf{RSL = (P_{RIFe} - P_{LEDe}) \cdot f_E \cdot h \quad [10^{-3} tep/anno/sistema]}$$

Dove:
P_{LEDe} = Potenza effettiva del corpo illuminante a led
P_{RIFe} = Potenza effettiva di baseline

f_E = fattore di conversione pari a 0,187 · 10^{-3} tep/kWh, come previsto dalla delibera EEN 3/08 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
h = ore annue di funzionamento;

Le potenze effettive tengono conto dei consumi accessori.
Come tecnologia di riferimento, da cui il pedice "RIF", si è considerata la tecnologia a vapori di sodio ad alta pressione (SAP), che sebbene non sia rappresentativa della totalità dell'installato, costituisce odiernamente la tecnologia di riferimento nel caso di interventi di sostituzione di lampade nel settore della p.i. I risparmi attribuiti dalla presente scheda alla sostituzione di sistemi con lampade a vapori di mercurio con nuovi sistemi a led non sono i risparmi effettivamente ottenibili, ma quelli che si otterrebbero rispetto alla tecnologia di riferimento, ossia lampade a vapori di sodio (dunque risparmi energetici inferiori).
Si ipotizza, per una corretta attribuzione dei risparmi, una sostituzione a parità di flusso utile, ossia:

$$\Phi_{LED} = \Phi_{SAP}$$

Con:
Φ_{LED} = flusso luminoso corpo a led
Φ_{RIF} = Φ_{SAP} = flusso luminoso SAP

Tali flussi sono stati espressi in funzione di vari parametri tra cui i fattori di manutenzione, di utilizzazione. Per le relazioni e parte dei dati impiegati si è fatto riferimento ai seguenti rapporti, a cui si rimanda per eventuali approfondimenti e riferimenti: "*Preparatory Studies for Eco-design Requirements of EuPs*" a cura di P.Van Tichelen, T.Geerken, B.Jansen, M.Vanden Bosch, V.Van Hoof, L.Vanhooydonck, A.Vercalsteren svolto all'interno del Contract TREN/D1/40-2005/LOT9/S07.56457, agli studi condotti dalla società ERSE (ora RSE) sulle procedure di valutazione dei risparmi (in particole al rapporto a cura di Alabiso et.al. "Studi di supporto all'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas nel meccanismo dei certificati bianchi nell'Applicazione dei Decreti sul risparmio energetico. Attività svolte nel 2007"), ai Documenti di Consultazione Pubblicati dall'Autorità in occasione delle proposte di nuove schede e a dati commerciali (in particolare al Documento di consultazione 24/10/04).

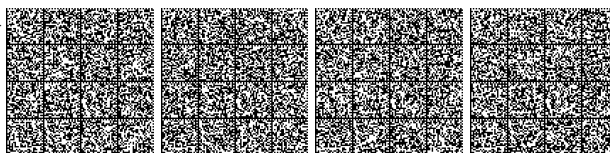
$$\Phi_{LED} = f\,(UF_{LED}, LMF_{LED}, LLMF_{LED}, LLO_{LED})$$

$$\Phi_{RIF} = f\,(UF_{RIF}, LMF_{RIF}, LLMF_{RIF}, LLO_{RIF})$$

Con:
UF = "Utilization Factor";
LMF = "luminaire maintenance factor";
LLMF = "lamp lumen maintenance factor";
LLO = "Lamp lumen output".

Uguagliando e semplificando si giunge a una relazione che esprime la potenze P in funzione della potenza del corpo a led. Fatto ciò, per vari valori di P_{LED} si ricavano le P_{RIFe} e le P_{LEDe}.
Per la determinazione delle potenze effettive si è proceduto come segue:
Per P_{RIFe} si fa riferimento alla relazione considerata nel DCO 27/10/04 per le lampade a vapori di sodio; il DCO è stato propedeutico alla realizzazione della scheda tecnica n. 18 "Sostituzione di lampade a vapori di mercurio con lampade a vapori di sodio ad alta pressione negli impianti di Pubblica Illuminazione":

$$P_{RIFe} = 1{,}2 \cdot P_{RIF} - 0{,}00046 \cdot P_{RIF}^2$$

Estrapolando un analogo legame

$$P_{LEDe}= f(P_{LED})$$

si determina

$$\Delta P= P_{RIFe} - P_{LEDe}$$

e, di conseguenza:

$$RSL= \Delta P \cdot f_E \cdot h \quad [10^{-3}\text{tep/anno/sistema}]$$

I valori di risparmio nel caso di assenza di regolatori di flusso luminoso nella situazione ante-intervento sono riportati in Tabella 1. Le ore di funzionamento sono determinate in 4.200 h/anno.

Caso 1: assenza di regolatore di flusso luminoso nell'impianto precedente	
P [W]	RSL (10^{-3}tep/anno/sistema)
<30 W	13,0
40	25,3
60	36,7
80	47,5
100	57,5
>100	66,7

Tabella 1: RSL in assenza di regolatore di flusso luminoso nella situazione pre-intervento

Per il caso di presenza di regolatori di flusso luminoso nella situazione pre-intervento si è fatto riferimento al numero di ore equivalenti adottato nel DCO del 27/10/04 per il calcolo dei risparmi della scheda n.3 (successivamente pubblicata come scheda n.18) relativamente al "Caso 2 sostituzione in presenza di un regolatore di flusso". I valori di risparmio sono riportati nella seguente tabella 2:

Caso 2: presenza di regolatore di flusso luminoso nell'impianto precedente	
P [W]	RSL (10^{-3}tep/anno/sistema)
<30 W	10,4
40	20,2
60	29,4
80	38,0
100	46,0
>100	53,3

Tabella 2: RSL in presenza di regolatore di flusso luminoso nella situazione pre-intervento

Per valori di potenza intermedi tra quelli proposti, si procede in entrambi i casi per interpolazione lineare.

Scheda tecnica n. 47E - Sostituzione di frigoriferi, frigocongelatori, congelatori, lavabiancheria, lavastoviglie con prodotti analoghi a più alta efficienza

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento[1]:	CIV-ELET) Settori residenziale e terziario: elettrodomestici per il lavaggio e per la conservazione dei cibi
Vita utile[2]:	U = 5 anni
Vita Tecnica[2]:	T = 15 anni
Settore di intervento:	Domestico
Tipo di utilizzo:	Riduzione dei consumi di energia elettrica degli elettrodomestici
Condizioni di applicabilità della procedura La scheda si applica nella sostituzione di frigoriferi, frigo-congelatori, congelatori verticali, congelatori orizzontali o a pozzetto, lavabiancheria, lavastoviglie con prodotti analoghi a più alta efficienza.	

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione[3]	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR)[2]:	N. 1 frigorifero, frigo-congelatore, congelatore verticale, congelatore orizzontale o a pozzetto, lavabiancheria, lavastoviglie
Risparmio specifico lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento; si ricava dalla tabella sottostante in funzione della classe di efficienza e della tipologia di elettrodomestico	

	Classe		RSL [tep/anno/elettrodomestico]
Frigoriferi:	A++		$6,358 \times 10^{-3}$
	A+++		$12,716 \times 10^{-3}$
Frigo-congelatori:	A++		$12,903 \times 10^{-3}$
	A+++		$25,806 \times 10^{-3}$
Congelatori verticali:	A++		$11,220 \times 10^{-3}$
	A+++		$22,253 \times 10^{-3}$
Congelatori orizzontali o a pozzetto:	A++		$11,407 \times 10^{-3}$
	A+++		$23,001 \times 10^{-3}$
Lavatrici:		Capacità (kg)	
	A++	4	$3,14 \times 10^{-3}$
	A+++	4	$5,83 \times 10^{-3}$
	A++	4,5	$3,45 \times 10^{-3}$
	A+++	4,5	$6,40 \times 10^{-3}$
	A++	5	$3,75 \times 10^{-3}$
	A+++	5	$6,97 \times 10^{-3}$
	A++	5,5	$4,06 \times 10^{-3}$
	A+++	5,5	$7,54 \times 10^{-3}$
	A++	6	$4,37 \times 10^{-3}$
	A+++	6	$8,11 \times 10^{-3}$
	A++	7	$4,98 \times 10^{-3}$
	A+++	7	$9,25 \times 10^{-3}$
	A++	8	$5,60 \times 10^{-3}$
	A+++	8	$10,40 \times 10^{-3}$
	A++	9	$6,21 \times 10^{-3}$

	A+++	9	11,54 x 10^{-3}
	A++	10	6,83 x 10^{-3}
	A+++	10	12,68 x 10^{-3}
	A++	11	7,44 x 10^{-3}
	A+++	11	13,83 x 10^{-3}
Lavastoviglie:		Capacità (coperti)	
	A+	5	4,44 x 10^{-3}
	A++	5	8,32 x 10^{-3}
	A+++	5	11,64 x 10^{-3}
	A+	6	4,88 x 10^{-3}
	A++	6	9,15 x 10^{-3}
	A+++	6	12,81 x 10^{-3}
	A+	8	5,77 x 10^{-3}
	A++	8	10,81 x 10^{-3}
	A+++	8	15,14 x 10^{-3}
	A+	9	6,21 x 10^{-3}
	A++	9	11,64 x 10^{-3}
	A+++	9	16,30 x 10^{-3}
	A+	10	6,65 x 10^{-3}
	A++	10	12,47 x 10^{-3}
	A+++	10	17,46 x 10^{-3}
	A+	11	7,10 x 10^{-3}
	A++	11	13,31 x 10^{-3}
	A+++	11	18,63 x 10^{-3}
	A+	12	7,54 x 10^{-3}
	A++	12	14,14 x 10^{-3}
	A+++	12	19,79 x 10^{-3}
	A++	13	7,22 x 10^{-3}
	A+++	13	13,41 x 10^{-3}
	A++	14	7,33 x 10^{-3}
	A+++	14	13,61 x 10^{-3}
	A++	15	7,44 x 10^{-3}
	A+++	15	13,81 x 10^{-3}

Procedura per la determinazione del Numero di Unità Fisiche di Riferimento (N_{UFR})

Il N_{UFR} può essere determinato attraverso:

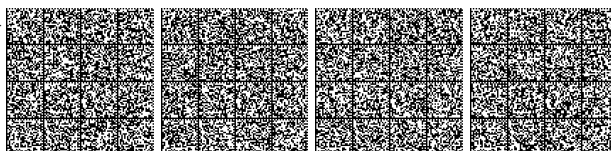
- Documentazione a consuntivo;
- Stima tramite il numero di unità immesse sul mercato italiano[5] (di seguito *sell-in*);
- Stima tramite indagine campionaria sulle vendite al dettaglio.

Il N_{UFR} stimato tramite il *sell-in* sarà decurtato sia del numero di unità esportate e invendute desunto dalle statistiche ufficiali, riportato nella Tabella 1, sia del numero di unità desunto attraverso la documentazione a consuntivo, al fine di evitare il doppio conteggio delle unità.

Tipologia	**Quota sell-in esportata**	**Quota sell-in invenduta**
Libera installazione	5%	5%
Incasso	25%	5%

Fonte: Elaborazione ENEA su dati PROMETEIA

Tabella 1 – Quota di *sell-in* esportata e invenduta

Il N_{UFR} stimato tramite indagine campionaria sarà decurtato sia dell'errore di campionamento stimato sia del numero di unità desunto attraverso la documentazione a consuntivo al fine di evitare il doppio conteggio delle unità.

Coefficiente di addizionalità[2]:	a = 100%
Coefficiente di durabilità[2]:	$\tau = 2{,}65$
Quote annue dei risparmi di energia primaria [tep/a][2]: **Risparmio netto contestuale (RNc):** **Risparmio netto anticipato (RNa):** **Risparmio netto integrale (RNI):**	 $RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$ $RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$ $RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNC$
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento[4]:	Tipo I

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Articolo 6, decreti ministeriali 20 luglio 2004 e s.m.i.
- Gli elettrodomestici devono essere etichettati secondo quanto previsto dal Regolamento Delegato (UE) N. 1059/2010, 1060/2010 e 1061/2010 della Commissione del 28 settembre 2010 che integra la direttiva 2010/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda l'etichettatura indicante il consumo d'energia e s.m.i.
- L'indagine campionaria sulle vendite al dettaglio deve essere eseguita da imprese non partecipanti, partecipate, controllanti, controllate ovvero collegate al soggetto titolare del progetto e operanti nel settore delle *Ricerche di mercato e sondaggi di opinione*[6] da almeno 10 anni.
- Il piano di campionamento adottato per l'indagine campionaria sulle vendite al dettaglio deve prevedere almeno una doppia stratificazione per grandi ripartizioni geografiche italiane e canali di vendita al dettaglio, di seguito definite:

  - **Grandi ripartizioni geografiche italiane:**
    - *Nord-ovest:* Piemonte, Valle D'Aosta, Lombardia, Liguria;
    - *Nord-est:* Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna;
    - *Centro:* Toscana, Umbria, Marche, Lazio;
    - *Sud e isole:* Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna.

  - **Canali di vendita al dettaglio:**

    1) Grande distribuzione: devono essere incluse nella rilevazione:
    - Le imprese non specializzate a prevalenza alimentare, di cui:
      - Ipermercati[7];
    - Le imprese non specializzate a prevalenza non alimentare:
      - Grande magazzino;
      - Esercizio non specializzato di computer, periferiche, attrezzature per le telecomunicazioni, elettronica di consumo audio e video, elettrodomestici[8];
    - Le grandi superfici specializzate[9].

    2) Non grande distribuzione: devono essere inclusi nella rilevazione:
    - Punti di vendita operanti su piccola superficie[10];

    3) Mobilieri (che vendono più di 15 cucine l'anno).

  Inoltre, il campione dovrà considerare, senza stratificazione per grandi ripartizioni geografiche, italiane anche il canale di vendita al dettaglio dei *pure players* con dominio italiano (.it) che vendono online prodotti di informatica, elettronica di consumo, elettrodomestici e telefonia.
- L'errore di campionamento massimo accettato per il N_{UFR} stimate è pari al 5% ad un livello di confidenza minimo del 98%.
- L'errore di campionamento massimo accettato sulla quota di mercato detenuta dal soggetto titolare del progetto è pari al 2% ad un livello di confidenza minimo del 98%.

3. DOCUMENTAZIONE DA TRASMETTERE

- Nel caso di determinazione del N_{UFR} tramite documentazione a consuntivo:
  Archivio informatizzato per ciascuna tipologia di elettrodomestico del N_{UFR}, con suddivisione tra apparecchi a libera installazione e apparecchi da incasso, marca, classe energetica e, ove previsto, capacità.
- Nel caso di determinazione del N_{UFR} tramite il *sell-in*:
  Archivio informatizzato per ciascuna tipologia di elettrodomestico del *sell-in* con suddivisione tra apparecchi a libera installazione e apparecchi da incasso, marca, classe energetica e, ove previsto, capacità.
- Nel caso di determinazione del N_{UFR} tramite indagine campionaria sulle vendite al dettaglio:
  - Archivio informatizzato per ciascuna tipologia di elettrodomestico sia del *sell-in* sia del N_{UFR} stimate con suddivisione tra apparecchi a libera installazione e apparecchi da incasso, marca, classe energetica, capacità[11], errore di campionamento e relativo livello di confidenza;
  - Nome dell'impresa che ha eseguito l'indagine campionaria;
  - Piano di campionamento adottato;
  - Quota di mercato stimata detenuta dal proponente, relativo errore di campionamento e livello di confidenza.

4. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE

- Nel caso di determinazione del N_{UFR} tramite documentazione a consuntivo:
  - Nome, cognome, codice fiscale, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante;
  - Fatture di acquisto con specifica dei componenti.

- Nel caso di determinazione del N_{UFR} tramite il *sell-in*:
  Documentazione contabile del *sell-in* dichiarato.

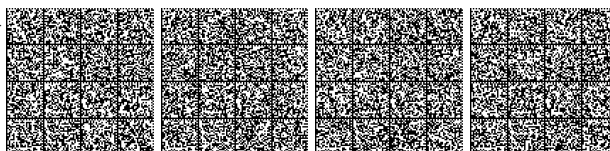
- Nel caso di determinazione del N_{UFR} tramite indagine campionaria:
  - Documentazione contabile del *sell-in* dichiarato;
  - Indagine campionaria da cui è stata estratta la documentazione trasmessa;
  - Nominativo di un referente dell'impresa che ha eseguito l'indagine campionaria.

5. CHIARIMENTI APPLICATIVI

A titolo di esempio, se il *sell-in* dichiarato per i frigoriferi ad incasso di classe A++ di marca XY è pari a 100.000 e il N_{UFR} desunto attraverso la documentazione a consuntivo per i frigoriferi ad incasso di classe A++ di marca XY è pari a 20.000, il N_{UFR} considerato ai fini del rilascio dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE) sarà pari a:

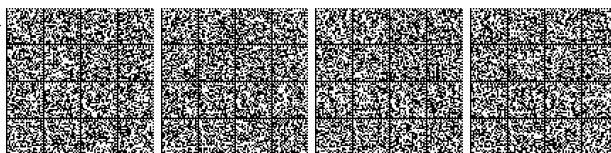
$$100.000 - (100.000 \cdot 0.25) - (100.000 \cdot 0.05) - 20.000 = 50.000.$$

A titolo di esempio, se il N_{UFR} stimato tramite indagine campionaria per i congelatori verticali a libera installazione di classe A+++ di marca YZ è pari a 50.000 ± 3% ad un livello di confidenza del 98% e il N_{UFR} desunto attraverso la documentazione a consuntivo per i congelatori verticali a libera installazione di classe A+++ di marca YZ è pari a 12.000, il N_{UFR} considerato ai fini del rilascio dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE) sarà pari a:

$$50.000 - (50.000 \cdot 0.03) - 12.000 = 36.500.$$

Note:
[1] Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
[2] Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
[3] Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
[4] Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
[5] Si intende la prima transazione commerciale ad un cliente italiano.
[6] Classificazione ATECO 2007, codice M.73.20.
[7] Esercizio di vendita al dettaglio con superficie di vendita superiore a 2.500 metri quadrati, articolato in reparti (alimentari e non alimentari), ciascuno dei quali avente, rispettivamente, le caratteristiche di supermercato e di grande magazzino.
[8] In entrambi i casi si tratta di un esercizio di vendita al dettaglio di prodotti quasi esclusivamente non alimentari, che dispone generalmente di una superficie di vendita superiore a 400 mq e offre un assortimento di prodotti appartenenti a diversi settori merceologici (quali, ad esempio, elettronica di consumo, elettrodomestici, abbigliamento, mobili, articoli per la casa).
[9] Sono definite come imprese commerciali che attuano la vendita, attraverso esercizi in sede fissa, di una tipologia unica o prevalente di prodotti non alimentari, su una superficie di vendita generalmente superiore ai 400 metri quadrati con caratteristiche organizzative proprie della grande distribuzione.
[10] Punto di vendita specializzato, non appartenente alla grande distribuzione, caratterizzato da una superficie inferiore ai 400 metri quadrati.
[11] Ove previsto.

12A13722

MARCO MANCINETTI, *redattore* DELIA CHIARA, *vice redattore*

(WI-GU-2012-SON-192) Roma, 2013 - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A. - S.

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni dell'Istituto sono in vendita al pubblico:

- **— presso l'Agenzia dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A. in ROMA, piazza G. Verdi, 1 - 00198 Roma ☎ 06-85082147**
- **— presso le librerie concessionarie riportate nell'elenco consultabile sui siti www.ipzs.it e www.gazzettaufficiale.it.**

L'Istituto conserva per la vendita le Gazzette degli ultimi 4 anni fino ad esaurimento. Le richieste per corrispondenza potranno essere inviate a:

Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato
Direzione Marketing e Vendite
Via Salaria, 1027
00138 Roma
fax: 06-8508-3466
e-mail: informazioni@gazzettaufficiale.it

avendo cura di specificare nell'ordine, oltre al fascicolo di GU richiesto, l'indirizzo di spedizione e di fatturazione (se diverso) ed indicando i dati fiscali (codice fiscale e partita IVA, se titolari) obbligatori secondo il DL 223/2007. L'importo della fornitura, maggiorato di un contributo per le spese di spedizione, sarà versato in contanti alla ricezione.

CANONI DI ABBONAMENTO (salvo conguaglio)
validi a partire dal 1° GENNAIO 2013

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE I (legislativa)

			CANONE DI ABBONAMENTO
Tipo A	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari:		
	*(di cui spese di spedizione € 257,04)**	- annuale	€ **438,00**
	*(di cui spese di spedizione € 128,52)**	- semestrale	€ **239,00**
Tipo B	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte Costituzionale:		
	*(di cui spese di spedizione € 19,29)**	- annuale	€ **68,00**
	*(di cui spese di spedizione € 9,64)**	- semestrale	€ **43,00**
Tipo C	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti della UE:		
	*(di cui spese di spedizione € 41,27)**	- annuale	€ **168,00**
	*(di cui spese di spedizione € 20,63)**	- semestrale	€ **91,00**
Tipo D	Abbonamento ai fascicoli della serie destinata alle leggi e regolamenti regionali:		
	*(di cui spese di spedizione € 15,31)**	- annuale	€ **65,00**
	*(di cui spese di spedizione € 7,65)**	- semestrale	€ **40,00**
Tipo E	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:		
	*(di cui spese di spedizione € 50,02)**	- annuale	€ **167,00**
	*(di cui spese di spedizione € 25,01)**	- semestrale	€ **90,00**
Tipo F	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari, e dai fascicoli delle quattro serie speciali:		
	*(di cui spese di spedizione € 383,93)**	- annuale	€ **819,00**
	*(di cui spese di spedizione € 191,46)**	- semestrale	€ **431,00**

N.B.: L'abbonamento alla GURI tipo A ed F comprende gli indici mensili

CONTO RIASSUNTIVO DEL TESORO

Abbonamento annuo (incluse spese di spedizione) € **56,00**

PREZZI DI VENDITA A FASCICOLI
(Oltre le spese di spedizione)

Prezzi di vendita:		
	serie generale	€ 1,00
	serie speciali (escluso concorsi), ogni 16 pagine o frazione	€ 1,00
	fascicolo serie speciale, *concorsi*, prezzo unico	€ 1,50
	supplementi (ordinari e straordinari), ogni 16 pagine o frazione	€ 1,00
	fascicolo Conto Riassuntivo del Tesoro, prezzo unico	€ 6,00

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

PARTE I - 5ª SERIE SPECIALE - CONTRATTI PUBBLICI

*(di cui spese di spedizione € 128,06)**	- annuale	€ **300,00**
*(di cui spese di spedizione € 73,81)**	- semestrale	€ **165,00**

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE II

*(di cui spese di spedizione € 39,73)**	- annuale	€ **86,00**
*(di cui spese di spedizione € 20,77)**	- semestrale	€ **55,00**

Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione (oltre le spese di spedizione) € 1,00 (€ 0,83+ IVA)

Sulle pubblicazioni della 5° Serie Speciale e della Parte II viene imposta I.V.A. al 21%.

RACCOLTA UFFICIALE DEGLI ATTI NORMATIVI

Abbonamento annuo € **190,00**
Abbonamento annuo per regioni, province e comuni - SCONTO 5% € **180,50**
Volume separato (oltre le spese di spedizione) € 18,00
I.V.A. 4% a carico dell'Editore

Per l'estero i prezzi di vendita (in abbonamento ed a fascicoli separati) anche per le annate arretrate, compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, devono intendersi raddoppiati. Per il territorio nazionale i prezzi di vendita dei fascicoli separati, compresi i supplementi ordinari e straordinari, relativi anche ad anni precedenti, devono intendersi raddoppiati. Per intere annate è raddoppiato il prezzo dell'abbonamento in corso. Le spese di spedizione relative alle richieste di invio per corrispondenza di singoli fascicoli, vengono stabilite, di volta in volta, in base alle copie richieste. Eventuali fascicoli non recapitati potrannno essere forniti gratuitamente entro 60 giorni dalla data di pubblicazione del fascicolo. Oltre tale periodo questi potranno essere forniti soltanto a pagamento.

N.B. - La spedizione dei fascicoli inizierà entro 15 giorni dall'attivazione da parte dell'Ufficio Abbonamenti Gazzetta Ufficiale.

RESTANO CONFERMATI GLI SCONTI COMMERCIALI APPLICATI AI SOLI COSTI DI ABBONAMENTO

* tariffe postali di cui alla Legge 27 febbraio 2004, n. 46 (G.U. n. 48/2004) per soggetti iscritti al R.O.C.